

# المشاتل وانتاج الشتلات



مركز التعليم المفتوح



دكتور

أحمد أبو اليزيد عبد الحافظ  
أستاذ الخضار المساعد بقسم البساتين  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

دكتور

نظمى عبد الحميد عبد الغنى  
أستاذ الصاكهة بقسم البساتين  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس





# المشاتل و إنتاج الشتلات

إعداد

دكتور

احمد ابو اليزيد عبد الحافظ  
استاذ الخضر المساعد بقسم البساتين  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

دكتور

نظمي عبد الحميد عبد الغني  
استاذ الفاكهة بقسم البساتين  
كلية الزراعة - جامعة عين شمس

## حقوق النشر

اسم الكتاب: المشاتل وإنتاج الشتلات

المؤلفان: أ.د/ نظمي عبد الحميد عبد الغني

أ.د/ احمد أبو اليزيد احمد

رقم الإيداع : ١٧٦١٤ / ٢٠٠٧

التسجيل الدولي : ٩٧٧-٢٣٧-٣٠٨-٤

الطبعة الأولى : ٢٠٠٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لمركز التعليم المفتوح بكلية الزراعة - جامعة عين شمس ، ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب ، أو اختزان مادته بطريقة الاسترجاع أو نقله على أي وجه، أو بأي طريقة ، سواء أكانت إلكترونية ، أو ميكانيكية ، أو بالتصوير ، أو بالتسجيل ، أو بخلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على هذا كتابة ومقماً

٢

## الباب الأول : أساسيات المشاتل

المشتمل وأهدافه - الأقسام المختلفة للمشاتل - الشروط العامة لإنشاء المشاتل - الخطوات التنفيذية لإقامة المشاتل - المنشآت الأساسية للمشتمل - البيئات الزراعية المستخدمة - العمليات الزراعية الجارية في المشتمل.

٥٢

## الباب الثاني : تكاثر النباتات البستانية

التكاثر البذري - خواص واختبارات البذور - المعاملات التي تؤدي الي كسر سكون البذرة - طرق زراعة البذور - التكاثر الخضري - أغراضه - طرق التكاثر الخضري المختلفة - التكاثر بواسطة أجزاء خضرية متخصصة - زراعة الأنسجة والخلايا النباتية - المزايا والمعوقات

٩٦

## الباب الثالث : الخطوات العملية لإنتاج شتلات فاكهه متميزة

الموالح - الهدف - مستلزمات إنتاج شتلة جيدة - مواصفات الشتلة الجيدة - مواصفات الأصول المطلوبة - خطوات الانتخاب والتلقيح من الأمراض - التطعيم القمي .

نخيل البلح - التكاثر الجنسي - عيوبه - الإكثار بالفسائل مشتمل النخيل - أسباب فشل وموت فساتل النخيل - زراعة الأنسجة .

الموز - الطرق التقليدية للإكثار - الطرق الحديثة للإكثار زراعة الأنسجة - خطوات إنشاء مشتمل لزراعة الأنسجة في الموز - شروط الخلفة الجيدة في الموز .

المانجو - التكاثر الجنسي- تقسيم أصناف المانجو حسب عدد الأجنة بالبذور- زراعة البذور - إعداد المراقب - تفريد الشتلات - الأصول الحديثة في إكثار المانجو ومميزات كل منها - التكاثر الخضري- تطعيم الأشجار المسنة - العناية بالشتلات المطعومة حديثاً- موصفات الشتلة الجيدة.

العنب - تجهيز أرض المشتل - موصفات العقل الجيدة - التطعيم في العنب - الأصول الحديثة في إكثار العنب وموصفات كل منها -عوامل نجاح التطعيم.

#### ١٤٦ الباب الرابع :مشاتل الخضر

مقدمة - العوامل الرئيسية التي تساعد علي نجاح انتاج الشتلات - مصدر البذور - موقع المشتل - خدمة ارض المشتل اختيار طريقة الزراعة المناسبة - معدل التقاوي وكمية البذور - خدمة المشتل بعد الزراعة - حماية المشتل - الاقلمة .

#### ١٥٤ الباب الخامس:انتاج شتلات الخضر

٢١٩ الباب السادس : الخطوات العملية لإنتاج شتلات خضر متميزة  
• الخيار - الكانتالوب - الفلفل - الطماطم

٢٣٠ للمراجع العربية

٢٣٢ للمراجع الاجنبية

## قائمة بالصور التوضيحية

| الرقم | عنوان الصورة   | الصفحة |
|-------|--|--------|
| ١-    | الصوب الزجاجية .   | ١١     |
| ٢-    | الصوب البلاستيكية.   | ١١     |
| ٣-    | نماذج من المراقذ .   | ١٣     |
| ٤-    | بعض ادوات اعداد وتجهز الارض للزراعة .                                      | ٢٧     |
| ٥-    | بعض اشكال صواني الزراعة .  | ٣٢     |
| ٦-    | بعض اشكال الأصص .  | ٣٤     |
| ٧-    | ادوات الري وانواع الرشاشات الظهرية لمكافحة الآفات<br>ورش الاسمدة الورقية . | ٤٨     |
| ٨-    | ادوات وقاية النباتات ومقاومة الامراض .                                     | ٤٩     |
| ٩-    | كيفية نقلع الأنوع متساقطة الاوراق (ملش) .                                  | ٦٨     |
| ١٠-   | كيفية المحافظة علي جنور شتلات الانواع المستنمية<br>الخضرة (صلايا )         | ٦٩     |
| ١١-   | الاكياس المستخدمة في زراعة العقل والبذور .                                 | ٦٩     |
| ١٢-   | الري الضبابي في المثلث .   | ٦٩     |
| ١٣-   | كيفية الترقيد العادي .   | ٧١     |
| ١٤-   | كيفية الترقيد الطرقي .   | ٧١     |
| ١٥-   | كيفية الترقيد الخندقي .  | ٧١     |
| ١٦-   | كيفية الترقيد التاجي وكيفية إجراؤه .                                       | ٧٣     |
| ١٧-   | كيفية إجراء الترقيد الهوائي .  | ٧٤     |
| ١٨-   | اقسام التطعيم الأساسية .   | ٧٤     |
| ١٩-   | اشكال مطاوي التطعيم وخيوط الربط .  | ٧٥     |

## تابع قائمة الصور التوضيحية

| الرقم | عنوان الصورة   | الصفحة |
|-------|--|--------|
| ٢٠-   | كيفية اجراء التطعيم بالعين الدرعية .                               | ٧٧     |
| ٢١-   | كيفية اجراء التطعيم بالرقة باستخدام آلة بسيطة واخري حديثة .        | ٧٨     |
| ٢٢-   | طريقة البرعمة علي شكل حرف H .                                      | ٧٨     |
| ٢٣-   | كيفية اجراء التطعيم بالكشط اويما .                                 | ٧٩     |
| ٢٤-   | كيفية اجراء التطعيم الموطي .                                       | ٨٠     |
| ٢٥-   | كيفية اجراء التركيب اللساني .                                      | ٨٠     |
| ٢٦-   | التركيب الجذري (المنضدي) وكيفية تخزينها .                          | ٨١     |
| ٢٧-   | طريقة التركيب اللساني .  | ٨٢     |
| ٢٨-   | معمل زراعة الانسجة .   | ٩١     |
| ٢٨ب   | الاكثار باستخدام طريقة زراعة الانسجة .                             | ٩١     |
| ٢٩-   | الفسائل حول النخلة الأم .  | ١١١    |
| ٣٠-   | الاستفادة من الراكوب ( الفسائل الهوائية ) في الاكثار .             | ١١٣    |
| ٣١-   | الفسائل في النخيل .  | ١١٤    |
| ٣٢-   | تجهيز المنفصلات النباتية في مرحلة التأسيس في لكتار النخيل نسيجيا . | ١٢١    |
| ٣٣-   | مرحلة التضاعف في اكثار النخيل نسيجيا .                             | ١٢١    |
| ٣٤-   | مرحلة التجذير في اكثار النخيل نسيجيا .                             | ١٢٢    |
| ٣٥-   | مرحلة الأقامة في اكثار النخيل نسيجيا .                             | ١٢٢    |
| ٣٦-   | الخلفة في نبات الموز .   | ١٢٤    |
| ٣٧-   | تحضير العقل في العنب .   | ١٣٧    |
| ٣٨-   | معاملة قواعد العقل بمنظمات النمو .                                 | ١٣٨    |
| ٣٩-   | طريقة زراعة العقل في ارض المشتل .                                  | ١٣٨    |
| ٤٠-   | عقلة عنب مجذرة .   | ١٣٨    |
| ٤١-   | بيت زراعي متعدد الاقية .   | ١٧٩    |
| ٤٢-   | تجمعات من البيوت البلاستيكية متعدد الاقية .                        | ١٧٩    |
| ٤٣-   | طريقة الري الضبابي Mist .  | ١٩١    |



## تابع قائمة الصور التوضيحية

| الرقم | عنوان الصورة                            | الصفحة |
|-------|---|--------|
| ٤٤-   | طريقة الري بالتنقيط .                   | ١٩٢    |
| ٤٥-   | طريقة الري بالرش .                      | ١٩٢    |
| ٤٦-   | كيفية وضع نظام التدفئة في مشاتل الخضر . | ١٩٣    |
| ٤٧-   | الري اليدوي باستخدام رشاش النقب .       | ١٩٣    |
| ٤٨-   | الري العلوي باستخدام الأنزع المتحركة.   | ١٩٤    |

## قائمة بعناوين الجدوال

| الرقم | عنوان الجدول  | الصفحة |
|-------|---|--------|
| ١-    | يوضح كمية البذور المستخدمة لزراعة مشتل يكفى واحد فدان.  | ١٤٩    |
| ٢-    | لحد الأقصى الموصى به لمحتوى البذور الرطوبى (%) لتخزين البذور لمدة سنة كاملة على درجات حرارة مختلفة (م°).            | ١٥٨    |
| ٣-    | فترات الحيوية المتوقعة لبذور الخضر المختلفة عند تخزينها في ظروف تخزين موصى بها من درجة حرارة ورطوبة.                | ١٥٩    |
| ٤-    | متوسط عدد البذور لكل مائة جرام في عديد من بذور الخضر.   | ١٦٢    |
| ٥-    | مدى عدد البذور في عدة أصناف من بذور الصليبيات.  | ١٦٣    |
| ٦-    | للمعاملة بالماء الساخن لمقاومة الأمراض.   | ١٦٣    |
| ٧-    | معاملة التهيئة الأموزيه لبعض أنواع الخضر.   | ١٦٥    |
| ٨-    | درجات الحرارة الدنيا للإنبات والحرارة المتجمعة اللازمة لإنبات أنواع متعددة من بذور الخضر.                           | ١٦٦    |
| ٩-    | درجات الحرارة المثلى للإنبات، والوقت اللازم للإنبات والوقت اللازم لإنتاج شتلات قوية لأنواع عديدة من الخضر.          | ١٦٧    |
| ١٠-   | الآفات والأمراض الرئيسية الكامنة بالتربة والتي تصيب للشتلات.  | ١٦٩    |
| ١١-   | مجموعات من أنواع الخضر بهدف استخدامها في الدورة الزراعية.   | ١٧٠    |
| ١٢-   | درجات الحرارة اللازمة للتخلص من الآفات.   | ١٧٠    |
| ١٣-   | درجات الحرارة اللازمة لنمو أنواع الخضر الرئيسية.  | ١٧٨    |
| ١٤-   | أنواع وأحجام مختلفة من الأطباق ذات الخلايا (الصوانى).   | ١٨٧    |
| ١٥-   | المكونات السمدية للبيئة التى تعتمد على البيت (كجم/م³)   | ١٩٥    |
| ١٦-   | مركبات السمد السائل، وقوة التخفيف للشتلات المنتجة فى صوانى للحصول على استجابة معينة لمرحلة من مراحل النمو المختلفة. | ٢٠٣    |
| ١٧-   | الكيمائيات المستخدمة لوقاية النباتات فى شتلات الصوانى.  | ٢٠٩    |
| ١٨-   | المشاكل التى تتعلق بإنتاج الشتلات فى الأطباق، وأسبابها وطرق علاجها.   | ٢١٣    |

## مقدمة

لقد حدث تطوراً هائلاً في الإنتاج الزراعي المصري بصفة عامة وفي الإنتاج البستاني بصفة خاصة خلال الفترات الأخيرة ويرجع الفضل في ذلك إلى القائمون على أمور الإنتاج البستاني من علماء ومستهثمرين ومزارعين وفنيين والذين يعملون في منظومة واحدة أدت إلى حدوث هذا التقدم الكبير في الإنتاج.

ولعل أولى الخطوات التي نعتمد عليها في الإنتاج البستاني هي إنتاج الشتلات المتميزة والتي تضمن الحصول على المحصول الوفير والجودة العالية في المستقبل وتعتبر خطوة للحصول على الشتلة الجيدة أمر بالغ الصعوبة حيث أصبح إنتاج الشتلات ليست حكرًا على المتخصصين والفنيين وأصحاب المهارات العالية وإنما ينتشر في الآونة الأخيرة من هم يعملون بالمجال بغير خبرة مع عدم اتباع الأسلوب العلمي السليم لإنتاج الشتلات وهنهم الأساسي هو التربح دون مراعاة اتباع القوانين واللوائح والأساليب السليمة لإنتاج الشتلات المعتمدة والسليمة .

ويهدف هذا الكتاب إلى الوصول لكيفية إنتاج الشتلة الجيدة والوثوق بها مع وجود مسئول عن هذه الشتلة يحاسب عند اللزوم كذلك فإن للتطوير الكبير في عمليات الإكثار كما حدث في العنب والمانجوعلي سبيل المثال والذي أصبح وجود أصول جذرية للتطعيم عليها أمراً بالغ الأهمية.

كما أن الحصول على عيون الطعم من أمهات مسجلة خالية من الأمراض والآفات ذات إنتاج متميز أمراً ليس بالسهل ولهذا فإن هذا العمل ما هو إلا خطوة نحو الأفضل في إنتاج الشتلات سواء الفاكهة أو الخضر في سبيل زيادة الإنتاج البستاني المصري ورفع القدرة التسويقية للحاصلات البستانية المصرية ورفع شأن الزراعة المصرية.

وكل الشكر والتقدير لكل من استقينا منه معلومة لاتمام هذا العمل ونخص بالشكر الأستاذ الدكتور أيمن فريد أبو حديد أستاذ البستانيين بكلية الزراعة - جامعة عين شمس علي المعلومات القيمة التي أمدنا بها ولكل من ساعد في إتمام هذا العمل ليظهر بالصورة الجيدة ووفقنا الله لخدمة بلدنا الحبيب مصر .

والله تعالى ولي التوفيق .

المؤلفان

## الباب الأول

### أساسيات المشاتل

#### ١- تعريف المشتل :- Nursery

المشتل هو مساحة من الأرض الزراعية المحمية أو المكان المخصص لإجراء عملية للتكاثر والرعاية وإنتاج العديد من شتلات النباتات حيث تزرع البنور أو عقل بعض الأصناف بغرض إنتاج الشتلات.

#### ٢- أهداف المشاتل والغرض من إنشائها:

إن الأهداف الرئيسية لإنشاء المشاتل هو المحافظة على الصفات الوراثية للأنواع النباتية المراد إكثارها وكذلك إنتاج شتلات سليمة قوية وذات صفات وراثية ممتازة تلائم البيئة وتتحمل الظروف المناخية الصعبة في الأماكن المناسبة لها والمراد زراعتها فيها.

يمكن تحديد الغرض من إقامة المشتل فيما يلي :

أ - توفير الظروف البيئية الملائمة لإكثار الشتلات بالبنور أو الأجزاء الخضرية وكذلك لتوزيع الشتلات اللازمة للزراعة داخل المدن.

ب- إنتاج الشتلات الجيدة من الأصناف الممتازة وشتلات النباتات الكبيرة.

ج- الاهتمام بالأمهات عالية الإنتاج مع مناسبتها للظروف البيئية وخلوها من الأمراض والحشرات لتمثل الأساس الأول في إنتشار الأنواع وحفظها والتوسع في زراعتها بزيادة الأعداد الناتجة منها بالإكثار الخضري.

د- زيادة أعداد الشتلات لمواجهة التوسع الأفقي في مناطق الإصلاح الجديدة وإنتشار الأنواع المناسبة لظروف كل منطقة وتنظيم عملية الإكثار والتحكم في مواعيد إنتاج النباتات .

هـ- تشغيل الأيدي العاملة وزيادة الخبرة بالممارسة والتدريب.

و - توفير الظروف البيئية المتحكم بها وخاصة لإجراء التجارب والأبحاث الزراعية للوقوف على الوسائل المثلى في زراعة ورعاية وخدمة المشاتل لزيادة الإنتاج وتحسين نوعية المحاصيل البستانية.

ز- إمداد الحدائق بالشتلات والنباتات اللازمة للزراعة في أوقات محددة وكذلك لتعويض النقص من التالف والميت من نباتات الحدائق واستبداله بنباتات جديدة بصورة سريعة .

## ٢- أقسام وأنواع المشاتل

يختلف الزراعيين في وجهات نظرهم من حيث تقسيم المشاتل وتحديد أنواعها ، لكن جميع وجهات النظر تلتقي في النهاية في إطار واحد لا يمكن فصله أو تفصيل أجزائه وتحديدًا بحدود أساسية وذلك لتداخلها وإرتباطها ونستعرض بعض هذه التقسيمات :

أ- تقسم المشاتل من حيث إستخدامها والغرض من إنشائها إلى:

### ١- مشاتل عامة:

هي المشاتل التي تنشئها الجهات الحكومية أو الشركات الزراعية الكبيرة المرتبطة بالبلديات وذلك لإمداد عدد كبير من الحدائق العامة بالنباتات .

### ٢- مشاتل خاصة (صغيرة):

هي التي تنشأ ضمن الحدائق الخاصة وفيها يتم إكثار النباتات بأعداد صغيرة وفي مساحات محدودة وذلك بغرض توفير الشتلات اللازمة لزراعة هذه الحدائق الخاصة .

### ٣- مشاتل تجارية :

هي المشاتل التي تنشأ لأغراض تجارية وفيها يتم إكثار النباتات بأعداد كبيرة في مساحات كبيرة نوعاً وذلك لغرض الإنتاج التجاري أي لبيع الشتلات والإتجار فيها بغض النظر عن ملكيتها أو تبعيتها.

ب- من حيث التبعية (الملكية) تقسم المشاتل إلى:

### ١- مشاتل حكومية :

هي تابعة لهيئات حكومية مثل المشاتل التابعة لوزارة الزراعة أو التابعة للمعاهد والكليات الزراعية أو مراكز البحوث الزراعية أو مشاتل الأمانات والبلديات والمجمعات القروية التابعة لوزارة الشؤون البلدية والقروية.

### ٢- مشاتل أهلية (يملكها أفراد أو مواطنين):

هي تابعة للأهالي وتخص ملكيتهم سواء تجارية أو خاصة.

ج- من حيث التخصص والمحاصيل الزراعية التي تنتجها تقسم المشتل إلى أربعة أنواع هي:

١- مشتل الفاكهة:

هو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار شتلات الفاكهة .

٢- مشتل الخضر:

هو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار شتلات الخضر .

٣- مشتل الزينة:

هو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار نباتات الزينة والزهور المختلفة.

٤- مشتل الغابات:

هو مشتل متخصص لإنتاج وإكثار شتلات أشجار الغابات والأشجار المستخدمة في تشجير الشوارع والحدائق والمنزهات العامة أو كأحزمة خضراء.

٤- الشروط العامة اللازمة لإنشاء المشتل من الاعتبارات الهامة التي يجب الالتزام بها عند إنشاء المشتل ما يلي :

أ- دراسة تحديد الغرض الإنتاجي :

هي مجموعة الدراسات الخاصة بتحديد نوع المشتل وتبعيته ومجال إنتاجه ودرجة تخصصه في إنتاج نوع أو أنواع معينة وتحديد الغرض من إقامته . ويتوقف هذا التحديد على مجموعة من العوامل :

١- صفة المشتل وتخصصه.

٢- ظروف المنطقة والأنواع النباتية المنتشرة لضمان توفر الأصول والطعوم والخبرة.

٣- الفنية اللازمة لإجراء عمليات الإكثار والتربية.

٤- طبيعة التربة وقوامها وخصوبتها ومستوى الماء الأرضي بها وملاءمتها لنمو النباتات بها .

٥- الظروف المناخية وتأثيرها على إنبات البذور وخروج الجنور ونمو إنتاج الشتلات.

٦- خلو المنطقة من الآفات الزراعية والحشائش لضمان إنتاج شتلات خالية منها.

## ب - دراسة توفير مستلزمات الإنتاج:

وذلك بدراسة العناصر الأساسية اللازمة لإنتاج الشتلات في المشتل والعمل على توفيرها وهذه العناصر هي :

١- الأرض : وهي عنصر هام من عناصر الإنتاج حيث يتوقف عليها نجاح المشتل ونعني بالأرض مجموعة العوامل المتعلقة بها وتشمل :

أ - دراسة خواص التربة الفيزيائية والكيميائية .

ب- وفير وسائل الحماية اللازمة من تعدي الإنسان أو الحيوان وذلك عن طريق تحديدها وإحاطتها بالأسوار الشائكة أو النباتية أو كلاهما .

ج- لري والصرف : وذلك بتوفير مصدر دائم للري لضمان توفر مياه الري طول العام مع ضرورة التأكد من جودة ونوعية المياه المستخدمة وإنخفاض نسبة الملوحة فيها مع إختبار مستوى الماء الأرضي بالتربة ويفضل عدم إرتفاعه عن (١,٥م) وإنشاء شبكة كاملة للصرف لضمان عدم الارتفاع في منسوب الماء الأرضي عن هذا الحد .

د- مساحة : يتوقف تحديدها على الغرض من إقامة المشتل .

هـ- الملكية : وتختلف الأراضي المستغلة في إقامة المشتال من حيث ملكيتها.

٢- رأس المال : وهو أحد العناصر الرئيسية الهامة التي يجب أخذها بعين الاعتبار نظراً لأهميته في توفير كافة عناصر الإنتاج الأخرى .

٣- القوى البشرية : وهي تشمل أول العناصر الفنية اللازمة للمشروع وهو عنصر العمل ويقسم في دخله إلى فئات منها :

أ- فئة الإدارة والإشراف

ب- فئة الأعمال للمساعدة

١- المعاون الزراعي ٢- كاتب ٣- أمين للمخزن  
ج- فئة العمال

١- رئيس العمال ٢- عمال فنيين ٣- عمال عاديين

## ٤- الأدوات والمعدات :

يلزم توفر مجموعة من الأدوات والمعدات الزراعية لتنفيذ العمليات الفنية والعادية داخل المشتل بشرط توفرها بالعدد المناسب الذي يتناسب مع مساحة

المشتل وطاقة العمال الدورية وحجم العمل لعدم التعطل أو التأخر . ويمكن تقسيم الأدوات إلى:

أ- أدوات تجهيز البنور: ومنها محور الفصل المبرد ، سكين قطع دلو .

ب- أدوات زراعة البنور: أصص مختلفة الأحجام ، صناديق خشبية.

ج- أدوات خدمة الأرض: للفأس ، المنقرة ، الشقرف ، الكرك المشط .

د - أدوات للتطعيم : مقص العقل ، مطواة للتطعيم ، ساطور ، مواد ربط (الرافيا- خيوط بولي إثيلين) - شمع للتطعيم .

هـ- أدوات تقطيع الشتلات : فأس ، كريك ، جاروف .

و- أدوات فصل الفسائل : خطاف ، عتله (عوجة) ، مطرقة .

ز- أدوات ري : صفيحة ، رشاشات ، خرطوم .

ح- أدوات لمقاومة الآفات الحشرية والأمراض : رشاشة ظهر ، آلة تعفير.

ط- أدوات عامة : أكياس ورق ، مسامير ، عربة يد عجلة أمامية .

#### ٥- الخطوات التنفيذية لإقامة المشتل

##### (الخطوة الأولى) إختيار موقع المشتل:

ينبغي توفر ومراعاة النواحي التالية عند إختيار موقع المشتل :

أ- أن تكون أرض جيدة للموقع خصبة خفيفة أو متوسطة وخالية من الأملاح للضارة وذلك لأن الأرض الرملية يصعب نمو النبات فيها لتفكك قوامه وأن الأراضي السوداء الثقيلة تكون شديدة التماسك تمنع نمو الجذور ويصعب خدمتها وتقليع الشتلات .

ب- توفر مصدر جيد ودائم لمياه الري قليلة الملوحة.

ج- أن تكون أرض الموقع جيدة الصرف لتحسين تهوية التربة والتخلص من الماء الزائد بما به من أملاح ضارة .

د- إرتفاع مناسب لمستوى للماء الأرضي بحيث لا يزيد إرتفاعه عن ١,٥م لعدم اختناق للجذور أو الإصابة بالأمراض ومن ثم موت الشتلات.

هـ- أن يكون الموقع بعيداً عن أماكن هبوب الرياح الشديدة والعواصف القوية التي تؤدي إلى الأضرار بأوراق للنباتات أو كسر الفروع وجفاف الطعوم وحتى لا تتعرض الشتلات خاصة في طور البادرات للتلف ويمكن مقاومة



الرياح بزرعة أشجار المصدلات التي تمنع أضرارها خاصة في الناحية البحرية.

و- أن يكون الموقع معرضاً لأشعة الشمس ويتخلله الهواء.

ز- قرب المشتل من المدينة .

ح- البعد عن الأماكن الموبوءة أو الحدائق المهملة للقيمة أو المخلفات الزراعية والمصابة بالحشرات والأمراض النباتية والحشائش وذلك لعدم انتقال العدوى منها إلى المشتل.

### الخطوة الثانية (تخطيط وتصميم أرض المشتل: )

ينبغي تناسب مساحة الأرض مع الغرض من إنشاء المشتل وأهدافه ويعمل لها مخطط ويوضح أبعاد للرسم المناسب (كروكي) بمقياس رسم معين على أن توضح به الصورة التي يكون عليها المشتل والمنشآت المقامة عليه.

### ٦- المنشآت الأساسية للمشتل

ينبغي أن يحتوي المشتل على منشآت معينة للمساعدة على قيام العاملين فيه بأداء العمليات الزراعية المطلوبة بصورة حسنة وإجراء عمليات التكاثر وتربية النباتات التي تتطلب ظروفًا محمية ومتحكم بها وهذه المنشآت تشمل :

### ١- الصوب ( البيوت المحمية:)

هي من المنشآت الثابتة وتقام لأغراض منها :

١. توفير الاحتياجات اللازمة لنمو البادرات والشتلات .

٢. مكان مناسب لإجراء عمليات التكاثر والتفريد والتكوير والتفريد وخلافه.

٣. حماية النباتات من الظروف الجوية غير المناسبة ( ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة ، الرياح ، الأمطار ، أشعة الشمس . )

٤. المحافظة على الشتلات من التلف أو التعرض للجفاف وحتى وصولها لموقع زراعتها.

٥. زيادة الاهتمام بالنباتات النادرة والتي تحتاج لرعاية خاصة.

ومن أهم أنواع الصوب المستخدمة في المشاتل :

أ- الصوب الخشبية

ب- الصوب البلاستيكية .

ج- الصوب الزجاجية .

- د - صوب القماش .
- هـ - الصوب السلكية .
- و - للصوب المتحركة المتنقلة .

#### (أ) الصوب الخشبية :

وتستخدم الصوبة الخشبية في الأغراض التالية :

- ١ . إكثار النباتات (زراعة للبذور والعقل)
- ٢ . إجراء العمليات الفنية للنباتات (تقريد ، تكوير ، ترقيد ، تطعيم).
- ٣ . تربية الشتلات الصغيرة والرهيفة ومساعدتها على النمو.
- ٤ . الحماية من العوامل الجوية والجفاف.
- ٥ . أكلمة للنباتات عند نقلها من الصوب الزجاجية وقبل نقلها للمكان المستديم
- ٦ . الإحتفاظ بنباتات معينة لفترة طويلة تحت ظروف نصف مظلة مثل أشجار النخيل وأشباه النخيل

ويشترط في إقامتها :

- ١ . إتجاهها من الشرق للغرب لتعرضها للشمس والهواء.
- ٢ . جوانبها مستقيمة مكسوة بخشب مزدوج لتوفير جو معتدل
- ٣ . إرتفاعها ٣-٤م مع وجود فتحات علوية بالقرب من السقف للتهوية بعرض ٥٠ سم .
- ٤ . مستطيلة يكون عرضها نصف طولها لضمان الإتساع الكافي وتمكن من تقسيمها
- ٥ . يقام بداخلها حوض ميني بالطوب الأحمر ويطن بمونة الأسمنت لتوفير مصدر للرري وتوفير الرطوبة اللازمة للإنبات والنمو .
- ٦ . السقف جمالون أو نصف جمالون وقد يكون أفقي ويطن بشرائح مزدوجة لتوفير جو نصف مظلل ويراعى أن يكون البعد بين الشرائح ٤سم للسماح للضوء بالنفاذ

#### (ب) الصوب البلاستيكية :

وتستخدم في الأغراض التالية :

- حماية النباتات من التعرض للظروف البيئية غير الملائمة.
- ١ . زراعة البذور والأجزاء النباتية والتي يحتاج لإنباتها أو تجذيرها توفر درجات حرارة محددة ومستوى معين من الرطوبة .

٢. بديل للصوب الزجاجية لرخصتها وخفة وزنها وقلة تكاليف إنشاءها
٣. زراعة النباتات في غير مواعيد زراعتها بتوفير الظروف البيئية المناسبة لها
٤. نمو الشتلات وتربيتها إلى حجم معين قبل نقلها للمكان المستقيم أو تسويقها.

ويشترط في إقامتها ما يلي :

١. اتجاهها من الشمال للجنوب .
  ٢. أبعادها ٢×٤م وارتفاعها ٢م وجوانبها مستقيمة .
  ٣. السقف جمالون أو نصف دائري متحرك وقد يكون مستقيماً.
  ٤. لها باب سهل الإستخدام.
- والصوب البلاستيكية من أكثر أنواع الصوب إستخداماً وإنتشاراً خاصة في الحدائق والمشاتل الكبيرة وتستخدم كبديل للبيوت الزجاجية وتمثل المساحة المغطاة بالصوبات البلاستيكية ٣ أضعاف المساحة المغطاة بالبيوت الزجاجية، وذلك لتمييزها بخفة الوزن ورخص الثمن وقلة تكاليف الإنشاء.

وهناك ثلاث أنواع رئيسية من البلاستيك المستخدم في تغطية هذه البيوت وهي:

- أ- البولي إيثيلين Polyethylene
- ب- الفايبر جلاس Fiberglass
- ج- البولي فينيل كلورايد Poly vinyl chloride

### ( ج ) الصوب الزجاجية:

وتستخدم في الأغراض التالية :

١. حماية النباتات الرقيقة من حرارة الصيف وبرودة الشتاء .
٢. تربية وإكثار نباتات المناطق الحارة والباردة .
٣. توفر بها إحتياجات النباتات ذات التربية الخاصة التي تحتاج لحرارة ورطوبة وضوء وتهوية بدرجات معينة .
٤. زراعة النباتات في غير المواعيد المتداولة بتوفير ظروفها المناسبة للإنبات ونمو الجذور والبراعم .

ويشترط في إقامة مثل هذه الصوبات الزجاجية في المشاتل الشروط التالية:

- ١- الإتجاه من الشمال للجنوب، أو من الشرق للغرب.
  - ٢- جوانبها مستقيمة ويركب عليها ألواح زجاجية بواسطة هياكل تسمح بدخول أشعة الشمس.
  - ٣- ارتفاعها ٢,٧٥ م مع وجود فتحات للتهوية وتجديد الهواء (شبابيك) في الجوانب والسقف وذلك لدخول الهواء البارد وطرده الهواء الساخن.
  - ٤- عرضها ٦ م وطولها ١٢ م.
  - ٥- السقف زجاجي جالوني مائل بزاوية ٣٠° لدخول أكبر كمية من ضوء الشمس ولتقليل نسبة الحرارة على البيت.
  - ٦- توفر مصادر التهوية والتحكم في الرطوبة النسبية والحرارة.
  - ٧- لها باب عرضه ١ م وإرتفاعه ٢ م.
- ويلاحظ أن الصوب الزجاجية من أكثر أنواع الصوب تكلفة وتختلف في أحجامها وأشكالها بما يتناسب مع الغرض المستخدمة فيه ، وأصبح استخدامها محدوداً في الوقت الحاضر

(د) الصوب القماشية :

وتستخدم في الأغراض التالية :

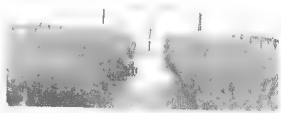
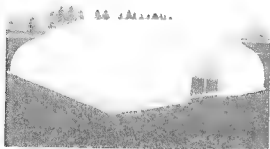
- ١- حماية النباتات المزروعة من تأثير الرياح والأمطار الساقطة .
- ٢- تقليل شدة الإضاءة أو الكثافة الضوئية خاصة لإنتاج بعض أنواع نباتات الزينة الخاصة مثل القرنفل والكريزانتيم والأستر .
- ٣- خفض درجة الحرارة ورفع نسبة الرطوبة النسبية قليلاً .
- ٤- إجراء عمليات التلقيح أو للتهجينات المطلوبة لبعض النباتات بعيداً عن تأثير الحشرات والرياح.

ويشترط في إقامتها ما يلي :

- ١- أن يكون لها هيكل من أعمدة خشبية أو مواسير حديدية
- ٢- أن يكون لها غطاء من القماش أو البلاستيك منفذ للضوء يتوقف نوعه من حيث اللون أو السمك و الغرض من الإستخدام ونوع النباتات المرية أسفله بالإضافة للظروف البيئية السائدة
- ٣- يكون إرتفاعها من ٢-٣ م .
- ٤- يمكن تغطية السقف فقط أو السقف والجوانب معاً .



صورة رقم (١) توضح الصوب الزجاجية



صورة رقم (٢) توضح الصوب البلاستيكية

## (هـ) الصوب السلكية :

تكون متناهية في أغراضها وشروط إقامتها للصوبة الخشبية وخاصة من حيث الشكل والهيكل، إلا أن الأسقف والجوانب تغطي بسلك وتكون عامل حماية للصوبة وما بها من نباتات من الحشرات والطيور أو الحيوانات بالإضافة إلى توفير الظل الجزئي ويمكن زيادته بزراعة وتربية المتسلقات عليها.

## (و) الصوبات المتحركة ( المتنقلة )

هي عبارة عن صوبات يمكن تحريكها ونقلها من موقع لأخر حسب الحاجة والغرض من الاستخدام ، وتصنع من البلاستيك ويزود الهيكل الأساسي للصوبة بعجلات حيث يمكن دفعها أو سحبها عن طريق الجرار إلى المكان المراد استخدامها فيه.

ويستخدم هذا النوع من الصوب لإجراء بعض المعاملات الخاصة على النباتات المزروعة في الحقل وبعد الإنتهاء منها تنقل إلى موقع آخر وهكذا .

## ٢- المرافد:

وتستخدم هذه المرافد في الأغراض التالية:

١. زراعة البنور والحقل مبكراً عن مواعيد زراعتها في الحقل والمساعدة في سرعة إنباتها وتجنيرها.
٢. الحماية من العوامل الجوية غير المناسبة مثل برودة الشتاء وشدة الرياح والأمطار الغزيرة.
٣. أظلمة النباتات عند نقلها من الصوبة لزجاجة لزراعتها في الحقل.
٤. تعريض النباتات لضوء الشمس لضمان قوة النمو وجودته.

## ويشترط في إقامتها :

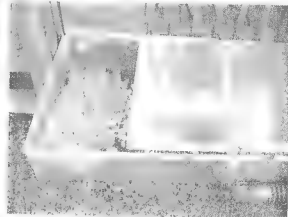
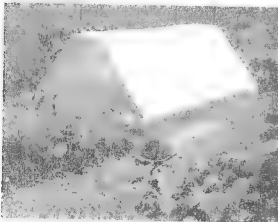
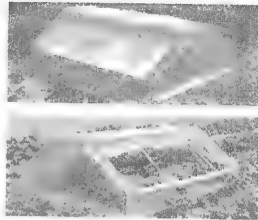
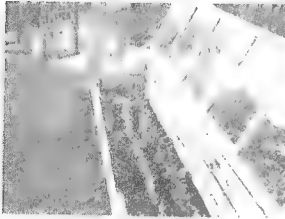
١. إتجاهها من الشرق إلى الغرب وتقام في الإتجاه الجنوبي للمباني.
٢. تقام في وحدات متجاورة لبعدها ١٨٠ x ١٢٠ سم .
٣. ينخفض الجانب الأمامي عن الخلفي بمقدار ٢٥ سم لتعريضها لضوء الشمس وعدم إنكسار ظل الجدران عليها.
٤. يركب على سطحها العلوي المائل غطاء مكون من إطار خشبي مفصلي متحرك لتسهيل الافتح والغلق حسب الحاجة يثبت عليه ألواح زجاجية. لذا بعد نمو البادرات يراعى رفع الغطاء عنها قليلاً للسماح بالتهوية ولخفض

نسبة الرطوبة فيها ولتخفيض درجة الحرارة وخاصة أثناء الأيام المشمسة.

### أنواع المراقد :

#### (أ) المراقد الدافئة:

عبارة عن بناء صغير ملحق بالصوبة ويصنع من الخشب أو الخرسانة أو الطوب الأحمر وله غطاء زجاجي أو بلاستيكي محكم ومنفذ للضوء. ويعمل لها نظام تدفئة من أسفل عن طريق أنابيب البخار أو الماء أو الهواء الساخن. كما يمكن التحكم فيه بدرجة التظليل ودرجة الحرارة والرطوبة بصورة مماثلة للصوبة المتحكم بها. يتكون المرقد من ثلاثة أجزاء هي الهيكل والغطاء وجهاز التدفئة. ويوضع عادة طبقة من البيئة الزراعية المستخدمة للتكاثر بسمك ١٠-١٥ سم فوق الشبكة من السلك الدقيق والتي يكون أسفل منها ملف التسخين .



صورة رقم (٣) توضح نماذج من المراقد

ومن الطرق المستخدمة في تسخين المرافد الدافئة:-

١- السماد العضوي (سماد الفصيلة الخيلية) حيث تتطلق الحرارة بعد تحلل السماد الذي يوضع مباشرة تحت للتربة الزراعية .

٢- الهواء الساخن: باستخدام مجموعة من الأنابيب التي تحمل الهواء الساخن بفعل الحرارة الناتجة من مادة الاحتراق (غاز أو فحم أو خشب) .

٣- الماء الساخن: يوضع أسفل المرقد ملف للتسخين للماء ، حيث يحمل الملف الساخن من أنابيب سفلية وجانبية لتوصيل الحرارة منها إلى التربة الزراعية .

٤- الكهرباء: يتم تسخين المرقد الكهربائي بواسطة أسلاك توضع أسفل سطح للتربة وعلى طول الجدر الداخلية للهيكل أو عن طريق لمبات كهربائية توضع فوق المرقد .

### (ب) المرافد الباردة :

هي مماثلة للمرافد الدافئة من حيث الشكل والمواصفات إلا أنها لا تحتوي على وسيلة تدفئة. وتعتبر أشعة الشمس هي مصدر التدفئة الوحيد بها .

### ٣- المظلة (التعريشة)

عبارة عن منشأة خشبية أو بنائية مفتوحة من جميع الجوانب أو بعضها ويعمل على تغطيتها بالغطاء المناسب مثل الشبك المظلل. ومن أهم استخداماتها :

١. حماية النباتات من حرارة الجو صيفاً وبرودة الشتاء وكذلك الرياح الشديدة
٢. إجراء عمليات التكاثر كبديل للمنشآت عالية التكاليف (الصوب)
٣. توفير جو نصف مظلل لرعاية النباتات الراحلة والعقل في بداية زراعتها ومنع جفاف الشتلات بعد التقليم .

ويشترط في إقامتها مجموعة من الشروط نذكر منها :

١. تقام في أي مكان ويمكن نقلها من مكان لآخر تبعاً لظروف المشتل .
٢. هيكلها خشبي ومفتوحة من جميع الجوانب ليسمح بدخول الشمس والهواء.
٣. يغطي سقف الشبك مظال من البلاستيك أو القماش أو الجريد أو الخوص للتظليل .



#### ٤- غرف النمو المتحكم بها:

هي عبارة عن منشآت خاصة توجد في بعض المشاتل المتخصصة ويختلف حجمها وفقاً للغرض منها وتستخدم للأغراض التالية :

أ- إنتاج وتنمية أنواع معينة من النباتات لفترة معينة والتي تحتاج نمواتها إلى ظروف متحكم بها .

ب- إنتاج بادرات الأصص أو نباتات أزهار القطف في فترة وجيزة.

ج- إستخدامها في أغراض الأبحاث العلمية لدراسة تأثير العوامل البيئية مثل الحرارة أو الإضاءة ومدى إحتياجات النباتات المختلفة لكل منها .

#### الوسائل التي يراعى توفرها في غرف النمو :

ينبغي أن يتوفر في غرف النمو الوسائل المساعدة وتشمل ما يلي :

- المناضد:

هي عبارة عن أحواض ممتدة تتراوح طولها بين ٢,٥-٤,٥م وعرضها ١-٢ م ، توضع عليها الأوعية الزراعية (الأصص) ، كما يتم تصميم نظام الري بها تحت سطحي من أسفل إلى أعلى عن طريق الخاصة للشعرية.

#### - مصدر الحرارة:

قد يكون مصدر التحكم بالحرارة شاحن يوضع في قمة سقف غرفة النمو ويعمل آلياً بواسطة ترموستات حيث يتخلص من الحرارة الزائدة عن طريق تشغيل المروحة آلياً وإحلال هواء بارد محل الهواء الساخن المطرود . كما في بعض أنواع غرف النمو قد يكون مصدر الحرارة المنبعثة إشعاعياً من بعض أنواع مصابيح الإضاءة القوية .

#### - مصدر الإضاءة:

عادة يستخدم الإضاءة الصناعية من مصابيح الفلورست والتي توفر حاجة النباتات من الإضاءة دون رفع درجة الحرارة المحيطة بها. وتوضع للمصابيح عادة على إرتفاع ٤٠-٦٠ سم من مستوى تربة المناضد ، كما يوضع فوق المصابيح أسطح عاكسة لضمان سقوط معظم الضوء على للنباتات وتوزيعه بصورة منتظمة ، كما يلاحظ أن تطلّى جدران غرف النمو من الداخل باللون الأبيض العاكس للضوء .

## الري والرطوبة:

غالباً يكون نظام الري تحت سطحي بحيث يمكن المحافظة على منسوب ثابت للماء في تربة المناضد وعلى ارتفاع ٢,٥ سم بحيث يوضع الحصى الصغير (الزلط) أسفل سطح التربة في قاع المنضد أو في قاع الأواني للزراعية. وينبغي أن تحتوي تربة النمو على مستوى معين من الرطوبة تتناسب مع إحتياجات النباتات المزروعة بحيث لا تقل نسبة الرطوبة الجوية في غرفة النمو عن ٦٠ %.

### ٥- وحدات خاصة مستخدمة في عمليات إكثار النباتات:

#### أ- الصناديق المضاعة بالنيون :

تستخدم لتحسين نمو البادرات الصغيرة لبعض أنواع النباتات بتعريضها لضوء النيون ( الفلورست ) وكذلك لمسرعة تكوين الجنور على العقل. ويوضع عادة مصباح كهربائي داخل الصندوق ليعطي الإضاءة اللازمة. وقد يعمل على تدفئة هذه الصناديق باستخدام إحدى وسائل التدفئة المستخدمة في المراقد الدافئة .

#### ب- مرقد الإكثار المغطى بالبلاستيك :

يستخدم لإكثار بعض أنواع النباتات التي تحتاج إلى توفير نسبة عالية من الرطوبة حول العقل وخاصة لتنشيط عملية التجذير على العقل الورقية. وتتكون هذه الوحدة من أنابيب من الألمنيوم أو الحديد على شكل أقواس ثم تغطي بالبلاستيك المناسب لتوفير الرطوبة اللازمة ويوضع بداخلها منضد عليه الأواني التي تزرع بها العقل .

#### ج- الأوعية الزجاجية المقلوبة :

تكون بوضع ناقوس زجاجي فوق العقل التي يتم تجهيزها وزراعتها كل مجموعة منها في وعاء مستقل أو تعمل بهذه الطريقة على توفير القدر الكافي من الرطوبة حول العقل خلال فترة تجذيرها. كما يمكن استخدام الأوعية التي تزرع بها العقل مع تغطيتها بالبولي إيثيلين مع استخدام أسلاك كدعامات .

### ٦- أنفاق البلاستيك:

ويوجد نوعان من هذه الأنفاق هما أنفاق منخفضة وأنفاق مرتفعة .

#### أ- أنفاق البلاستيك المنخفضة :

تنشأ من هيكل من أعمدة حديدية مثبتة على هيئة أنصاف دوائر مقوسة مع تثبيت طرفي كل عامود في التربة باستخدام خرسانة مسلحة ثم يوضع عليها أغطية بلاستيكية من البولي إيثيلين بعرض ٢م ولا يزيد إرتفاع النفق عند منتصف القوس عن ١م. وتستخدم هذه الأنفاق لإجراء عمليات التكاثر بالعقل للأشجار والشجيرات ولتهيئة ظروف بيئية تساعد على خروج الجذور من العقل وزيادة نسبة نجاحها وتنشأ على أرض جيدة للصرف خالية من الآفات وتعمق التربة فيها قبل إنشاء النفق وذلك للتخلص من بذور الحشائش وغيرها من الآفات.

#### ب- أنفاق البلاستيك المرتفعة :

هي مشابهة للنوع الأول المنخفضة من حيث الإنشاء إلا أن مساحتها أكبر وإرتفاعها أعلى مما يسهل الحركة والتقليل بداخلها وتستخدم في إكثار النباتات ونموها وتربيتها وخاصة المزروعة في أوعية وهي غير مكلفة ويمكن تنقيتها وتهويتها وسهلة الإنشاء في أي موقع بالمقارنة بالصوب أو المرقد بأنواعها.

#### ٧- المباني الأخرى بالمشتل وتشمل:

##### أ- المخازن :

تنحصر أغراض إنشاء مباني المخازن في المشتل في الآتي :

١. تخزين الأكوات الخاصة بزراعة البذور والإكثار والمعدات والآلات .
٢. تخزين الأكوات والمواد التي يخشى عليها من التلف والضبايع مثل ألواني الزراعة والبيئات الزراعية والمبيدات.
٣. تخزين الأسمدة والمواد الكيماوية وشموع التطعيم والمحافظة عليها من التلف.
٤. تخزين التقاوي والبذور والمحافظة على حيويتها وعدم تلفها أو إصابتها بالحصرات.

ويشترط في إقامة هذه المخازن :

١. أن تكون بالاتساع الكافي لإمكان تقسيمها وتخصيصها وتوضع بها التلجعات كمخازن باردة.

٢. سهولة الترتيب والتداول وإتباع الإجراءات المخزنية بها (الجرد).
٣. صلابة الأرضية وقوتها ونعومتها وبعدها عن الرطوبة .
٤. الجدران ملساء نظيفة سهلة التنظيف والتطهير.
٥. السقف متين لعدم تسرب الرطوبة من الأمطار.
٦. جودة التهوية وتوفر الشروط الصحية لعدم إتلاف البذور وفقد حيويتها .
٧. توفر دوليب وأرفف خاصة لحفظ البذور والأدوات وغيرها .

#### ب- المكاتب :

يقام مبنى للمكاتب وغرف للعاملين وغرف للمهندسين والمشرفين ويعمل على أن تكون قريبة من مدخل المشتل لإستقبال العملاء والزائرين.

وهذه المكاتب تحقق مجموعة من الأغراض هي :

١. إدارة أعمال المشتل .
٢. حفظ السجلات والملفات وغيرها .
٣. الإجتماع بالعمال ووضع خطة العمل اليومية.
٤. الإلتقاء بالزائرين .
٥. إصدار الأوامر والإرشادات الخاصة بالعمل .
٦. تجمع العاملين للممارسة الإدارية في العمل (المهندس،المعاون ، الكاتب).

ويجب توفير مجموعة من الشروط عند إقامة هذا المبنى ومنها :

١. أن يكون بالإتساع المناسب لتسهيل القيام بالأعمال الإدارية وإستقبال الزوار
٢. أن يتم تجهيزه بمكاتب ودوليب لتسهيل العمل وحفظ المستندات.
٣. توفير الخدمات لطول فترة العمل بالمشتل (للمياه، الكهرباء، دورات المياه)
٤. توفير الشروط الصحية من جودة في التهوية ووفرة في الضوء ويتبع في خطوات إنشاؤه ما سبق ذكره عند إقامة المخزن.

#### ج- منطقة خلط البينات:

يكون موقعها وسط مخازن الآلات والأدوات للزراعية ومخازن الأسمدة والنباتات الزراعية وتستخدم لعمل المخاليط الزراعية بالأحجام المناسبة بعد تعقيمها .

٨- البيئات والمخاليط الزراعية المستخدمة في إكثار ونمو النباتات بالمشتل  
أولاً : البيئة الزراعية:

هي الوسط الذي يتم فيه إنبات البذور أو تجذير وإنباء الأجزاء الخضرية المستخدمة في التكاثر مثل العقل والأبصال والدرنات أو تقريد الشتلات وتكويرها أو نمو الشتلات وإنتاجها في المشتل .

المواصفات التي ينبغي توافرها في البيئة الزراعية الملائمة للزراعة:

- أ- أن تكون ثابتة الحجم لا تتغير بفعل الرطوبة والجفاف وخفيفة الوزن.
- ب- أن تكون جيدة التماسك بحيث تكون دعامة للنبات أو الجزء النباتي المزروع فيها كما تعمل على تثبيت البذور في مكانها خلال فترة إنباتها أو تجذيرها .
- ج- أن تكون جيدة الاحتفاظ بالرطوبة لدرجة كافية لتقليل تكرار الري على فترات متقاربة .
- د- أن تكون جيدة المسامية والتهوية والصرف .
- هـ- أن تكون معقمة وخالية من بذور الحشائش والممرضات المرضية والديدان الطفيلية.
- و - أن تكون ذات درجة حموضة ( pH ) مناسبة لنمو وإنبات البذور والنباتات.
- ز- أن يكون تركيز الملوحة بها منخفضاً وبالقدر الذي لا يضر بنمو البادرات والشتلات الصغيرة.
- ح- أن تحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النباتات بصورة سهلة الإمتصاص وخاصة عند بقاء للنباتات فيها لفترة طويلة .

المواد المستخدمة كبيئات زراعية في المشاتل هي:

(١) التربة الطبيعية :

يفضل أن تكون صفراء خفيفة أو متوسطة وهي غالباً ما تكون ممثلة لتربة المشتل العادية. ويحدد قوامها مدى وجود مكوناتها الأساسية من الرمل والسلت والطين بنسب معينة ثابتة. وعادة تستخدم للتربة الطبيعية في المخلوط مع البيئات الأخرى في المشتل.

## (٢) الرمل:

عبارة عن حبيبات صخرية يتراوح قطرها من ٠,٥-٢ ملم. ويختلف تركيبها المعدني حسب نوعية الصخور التي تكونت منها. ويستخدم الرمل الأبيض (المستخدم في البناء) في تجذير العقل. والبيئة الرملية أثقل للنباتات وزناً ، وهي مفككة وفقيرة في العناصر الغذائية ولا تمتص الرطوبة وتحتاج إلى ري متواصل. ولذا يتم تحسين خواصها باستخدامها في خليط مع النباتات العضوية. كما ينبغي غسل بيئة الرمل بالماء وتعيمها قبل استخدامها للتخلص من بذور الحشائش أو مسببات الأمراض.

## (٣) البيتموس (مخلوط الدبال) :

هو ناتج من تحلل بقايا النباتات المائية والتي تنمو في المياه الجارية أو المستنقعات ولونه يتراوح من بني فاتح أو مصفر إلى اللون المسود ويمتاز بقدرته العالية على الاحتفاظ بالرطوبة واحتوائه على الأزوت بنسبة ١% ونسب منخفضة من كل من الفوسفور والبوتاسيوم. كما يمتاز بارتفاع درجة حموضته ( 4.5 - 3.5 p H ) وخفة وزنه. ويوجد البيتموس في بالات ليفيه بنية مغلفة بأكراس البلاستيك. ويجب أن تفرد محتويات الكيس للتفكك والتهوية وأن يبلل البيتموس قبل الاستخدام عند تجهيز للمخاليط وذلك لبطئه في امتصاص الماء . كما يمكن أن يجهز البيتموس في أشكال مكعبات باستخدام بعض الآليات اليدوية البسيطة وحيث تستخدم هذه المكعبات في إنبات البذور.

## (٤) البيرلايت Perlite :

وهو عبارة عن حبيبات صغيرة بيضاء- رمادية خفيفة الوزن نشأت من أصل بركاني يتراوح قطر حبيباتها من ١,٥-٣ ملم ولها المقدرة على الاحتفاظ بالماء بما يعادل ٣-٤ مرات قدر وزنها الجاف إلا أن البيرلايت ليس لديها المقدرة على التبادل الكاتيوني ولا يوجد بها عناصر غذائية ودرجة حموضتها متعادلة وتكون فائدتها في زيادة مسامية وتهوية البيئة الزراعية التي تضاف إليها حيث نوضع في خليط مع البيتموس كما أنه يمكن استخدامها مباشرة كبيئة لتجذير العقل.

## (٥) الفيرميكيولايت : Vermiculite :

هو عبارة عن حبيبات صغيرة رقيقة مسامية إسفنجية للقوام خفيفة الوزن نشأت من أصل معدني وقطرها يتراوح بين ١-٣ ملم لها المقدرة على امتصاص الماء بما يعادل ٥-٨ مرات من وزنها الجاف ، كما أن لها مقدرة عالية على التبادل الكاتيوني حيث يمكنها الارتباط بالعديد من العناصر المعدنية وتحتوي على عنصر المغنيسيوم والبوتاسيوم وتمتد النباتات المزروعة فيها بمعظم هذه العناصر .

## (٦) قلف الأشجار وقشور الخشب : Hardwood bark and Sawdust :

ويتكون هذه البيئة من أجزاء القلف (اللحاء) المطحونة أو المجروشة من بعض أنواع الأشجار مثل الصنوبر. كما يمكن استخدام قشور الخشب (النشارة) في خليط مع البيئات الأخرى. إلا أنه يراعى عند استخدام هذه المواد أن يضاف كمية من النيتروجين إلى هذه البيئة وذلك لإتمام عملية التحلل لهذه المواد والتي تكون بطيئة التحلل بالإضافة لإمداد النبات باحتياجه من الأزوت. ويلاحظ أن أخشاب بعض أنواع الأشجار تحتوي على بعض المواد السامة مثل الفينولات والتريبينات والراتجات والزيوت الطيارة ولذا تترك فترة كافية لإتمام عملية التحلل قبل استخدامها (٤-٦ شهور) ، إلا أن هذا النوع من البيئات قليل الإستعمال في المملكة.

## (٧) أوراق النباتات المتحللة (الكمبوست): Compost :

هو عبارة عن أوراق النباتات المتساقطة أو نتيجة للتقليم بعد استبعاد الأفرع الصلبة منها ويتم تحلل هذه البقايا تحت ظروف متحكم بها. وتحضر هذه البيئة بخلط طبقات من الأوراق مع طبقات رقيقة من التربة المضاف إليها بعض الأسمدة الأزوتية مثل كبريتات الأمونيوم ويرطب الخليط بالماء ثم يغطى ويترك لفترة حتى يتحلل ويمكن استخدام هذه البيئة بعد ١-٢ سنة من تحضيرها إلا أنها قد تحتوي على بذور بعض الحشائش أو الديدان الثعبانية أو الحشرات أو الأمراض ولذا ينبغي تعقيمها . كما يحتمل أن يكون تركيزها مرتفع من الأملاح ولذا يجب غسلها بالماء لخفض محتواها من الأملاح قبل استخدامها كبيئة للزراعة والإكثار .

## (٨) بينات صناعية أخرى

مثل اليومايس ومحبيات البلاستيك ( البوليمسترين المتمد ، يوريا فورمالدهيد، محبيات البولي يوريثان).

## (٩) البينات المثقية(المزارع المائية):

هي نظام لنمو النباتات بداخل الصوبة دون إستخدام تربة وتستخدم على نطاق تجاري واسع وخاصة لإنتاج الخضروات وبعض نباتات الزينة الاقتصادية (الزهور). ويلزم تدعيم النباتات النامية في هذه البينات بدعامات لجعلها قائمة، وينتشر المجموع الجذري ضمن الأوعية أو الأغشية البلاستيكية المحتوية على هذه البينات المائية.

تحتوي البينات المائية على جميع العناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات بالتركيزات الملائمة لها. ومن ثم تزود البينات بصورة آلية بالمزيد من المحلول الغذائي في حالة نقص كميته في الأوعية المحتوية على النباتات المزروعة. ويلاحظ أن هذا النظام ذو تكلفة عالية ويتطلب نفقات باهظة لتوفير المحاليل بالكميات والنوعية المطلوبة حول الجذور في الأوعية المحتوية على النباتات والمحلول الغذائي ، كما يلزم وجود دعائم لتثبيت النباتات النامية ولذا يقتصر استخدامه على النباتات ذات القيمة الاقتصادية العالية.

## ثانياً:- مخاليط البينات الزراعية:

هي عبارة عن مجموعة مكونات التربة والنباتات الزراعية وتستخدم لتحسين خواص البيئة الزراعية وخاصة للتخلص من هذه العيوب وللحصول على بيئة ذات قوام مناسب بخطط التربة الطميه للمضاف إليها الرمل مع بعض المواد العضوية مثل البيتموس أو العلف والسماد العضوي المتحلل. وتتكون هذه المخاليط عادة من رمل وطمي وبيت موس(أوراق نباتات متحللة) وسماد عضوي متحلل .

## تكوين مواد مخلوط البيئة الزراعية وعلاقتها بنسبة الإنتاج :

أن المواد التي تتألف منها مخلوط البيئة الزراعية المستخدمة في أغراض الزراعة ونمو الشتلات تكون بالنسب التالية :

- ١- تربة طميه خالية من الشوائب والبنور الغريبة
- ٢- رمل ناعم خالي من الأملاح
- ٣- بيتيموس(أوراق نباتات متحللة)
- ٢ أجزاء بالحجم
- ١ جزء بالحجم
- ١ جزء بالحجم



- ٤- سماد عضوي متحلل ومعمق ١/٢ جزء بالحجم  
كما وفي حالة استخدام مخلوط البيئة لأغراض التكاثر يكون بالنسب التالية:  
٢ جزء رمل: ١ جزء طمي: ١ جزء بيبتموس (أوراق نباتات متحللة).

وقد وضعت المواصفات التالية لمخلوط البيئة الزراعية :

١. تربة زراعية طمية نظيفة خالية من جذور النباتات والأعشاب والحجارة والأملح وأي مواد أخرى غريبة كالزيوت ومخلفات العمائر.
٢. رمل ناعم من رمال الوديان المغسولة وأن يكون خالي من الحصى وبذور الحشائش والأعشاب.
٣. سماد عضوي من نوع جيد ومن مصدر موثوق به.
٤. مادة عضوية من البيبتموس أو ما يماثلها.

طريقة تجهيز مخلوط البيئة للزراعية :

١. يخلط الطمي والرمل مع بعضه بنفس للنسب المذكورة أعلاه ثم يغربل بغربال سعة تقويه ٣ - ٥ ملم.
٢. يضاف البيبتموس بنسبة ١ جزء بالحجم إلى ما ورد أعلاه.
٣. يضاف السماد العضوي المتحلل والمعمق بنسبة ٥,٠ جزء بالحجم إلى ما ورد أعلاه.
٤. يربط الخليط بالماء جيداً مع مراعاة أن لا تكون المكونات رطبة أكثر من اللازم.
٥. تخلط كافة مكونات المخلوط باستعمال آلة مناسبة أو خلاطات ميكانيكية ويجهز قبل استعماله بيومين أو يوم واحد على الأقل.

تعبئة الأكياس بمخلوط البيئة للزراعية :

١. تعبأ الأكياس بمخلوط البيئة للزراعية إلى نهاية الكيس مع كبس الكيس أثناء التعبئة لعدم ترك فراغات هوائية في المخلوط بداخله .
٢. ترص الأكياس المعبأة في الأحواض بصورة جيدة ومستقيمة ، وإذا لم تراعى للنسب للمذكورة أعلاه قد ينتج عنها مخلوط غير متناسب يؤثر سلباً على نسبة إنبات البذور ونمو الشتلات ، فمثلاً إذا زادت كمية الطمي ولم تروى الأكياس يومياً وحيث أن نسبة التبخر عالية جداً ينتج ظهور طبقة صلبة على سطح الكيس لا يمكن للبادرات النابتة حديثاً أن تخترقها لصلابتها

وتكون عندئذ نسبة الإنبات متدنية جداً ، كما أن لزيادة نسبة الرمل مساوئ حيث الرمل لا يحتفظ بالماء ولا يمكن للبذور أن تنبت بدون رطوبة ، وازيادة نسبة المادة والسماد العضوي مساوئ أيضا فهو يزيد من نسبة ظهور عوارض موت البادرات بواسطة مرض الذبول ويزيد من تكاثر الحشائش وخاصة وإذا كان السماد العضوي غير متحلل فهو قد يسبب إحترق البادرات ومن ثم موتها .

### تعقيم البيئة الزراعية: Media pasteurization

هناك عدة طرق للتعقيم من أهمها:

١. التعقيم الحراري: باستخدام بخار الماء الساخن. وهو الأكثر شيوعاً واستخداماً في المشاتل حيث يعمل على توصيل أنابيب تحتوي على البخار الساخن إلى الأحواض التي توضع بها للتربة أو مخلوط البيئة الزراعية ومن ثم تغطي بالبلاتستيك وينبغي أن تكون للتربة رطبة وتعم عادة على حرارة ٨٠ درجة مئوية لمدة نصف ساعة. حيث تقتل معظم الكائنات الميكروبية الضارة مع أقل عدد من الكائنات النافعة. كما يلاحظ تجنب ارتفاع الحرارة أكثر من اللازم أو التعقيم تحت ضغط حيث تؤثر الحرارة على خواص التربة والقضاء على الكائنات المفيدة :

### ٢. التعقيم الكيميائي:

يتم باستخدام بعض المواد السائلة أو المدخنة مثل الفورمالدهيد أو الفابام لتعقيم البيئة الزراعية بعد حقنها بداخلها.

### ٣. الغمر في المبيدات الفطرية:

حيث يضاف للأرض المزروعة بالبادرات أو الشتلات للصغيرة مثل الديازينون، الابينوميل، والكابتان والترويان.

### العمليات الزراعية الجارية في المشتل

#### أ- زراعة البذور:

عملية البذر من أهم العمليات التي يجب العناية بها عند إجرائها لأن نجاحها هو الذي يحدد إذا كان العدد المطلوب من الشتلات سينتج أم لا .

## ب- عمليات النقل (التفريد):

وهي نقل النباتات للصغيرة (البادرات) النامية في مهاد البنور إلى أصص ، كل بادرة في أصيص مستقل به وهذه العملية يجب أن تتم بدقة وفي الوقت المناسب وهذه العملية تعطي فرصة لتكشف المجموع الجذري نظراً لأن كثافة البادرات أعلى من المهاد خصوصاً في حالة النباتات ذات المجموع الجذري الشعري كذلك فوجود نباتات في حالة فردية يمنع التنافس بين النباتات بالإضافة إلى زيادة المساحة التي ينتشر فيها الجذر وتوفير العناصر الغذائية والرطوبة .

## ج- العناية بالشتلات

### ١. الري Watering

تعتبر عملية الري أهم عمليات للخدمة للزراعية في المشاتل وذلك لتأثيرها على حياة ونمو النبات ، ويجب أن يتم تزويد النباتات بإحتياجاتها من الماء بصفة منتظمة ومستمرة والتأكد من أن مياه الري خالية من الشوائب والمواد الضارة ودرجة ملوحتها مناسبة لنظام الري المستخدم. ومن المهم أن تكون نسبة ملوحة مياه الري أقل من ٢٥٠٠ جزء في المليون. ويجب أن يكون الري دوري ومنتظم وعلى فترات قصيرة وخاصة في حدود ١٠\_١٥ يوم بعد الزراعة أو حسب حاجة النبات والظروف البيئية.

### ٢. العزيق (الشقرفة):

تعتبر عملية العزيق من العمليات الحيوية والضرورية للنباتات في المشاتل حيث أنها تعمل على تهوية جذور النباتات وتجديد الأوكسجين بها بالإضافة إلى إزالة الحشائش والنباتات الغريبة والمنافسة للنباتات حول منطقة الجذور وتجري بالفأس بالكشط السطحي وتتم شهرياً .

### ٣. التسميد:

السماذ هو المصدر الغذائي الأساسي للنبات في المشاتل حيث يمد النبات بالعناصر الغذائية اللازمة لنموه وتتوقف كمية السماذ ومواعيد إضافته التسميد على نوعية النبات وطبيعة التربة والظروف البيئية السائدة في المنطقة وهناك نوعان من الأسمدة :

#### أ- الأسمدة العضوية :

يجب أن تكون الأسمدة العضوية متحللة ومعقمة وخالية من الشوائب الغريبة من بذور وحشائش وحشرات وعادة تضاف إلى التربة قبل الزراعة .

## ب- الأسمدة الكيماوية :

يوجد منها أنواع عديدة مركبة أو أحادية العنصر كما في السماد الأزوتي المستخدم بدرجة كبيرة في المشاتل .

## ٤- التقليم:

هو قطع للأفرع الخضرية للنباتات وذلك لتقوية الساق الرئيسة ومنع زيادة تفرعها مع إزالة الأجزاء الجافة والمتشابكة والقريبة من سطح التربة في المشتل. ويتم هذه العملية وفقاً لنوعية النبات والغرض من زراعته. وعادة تستخدم أنواع متعددة من أدوات التقليم والقص وللتشكيل للأشجار والشجيرات .

## ٥- مقاومة الآفات الحشرية والمرضية:

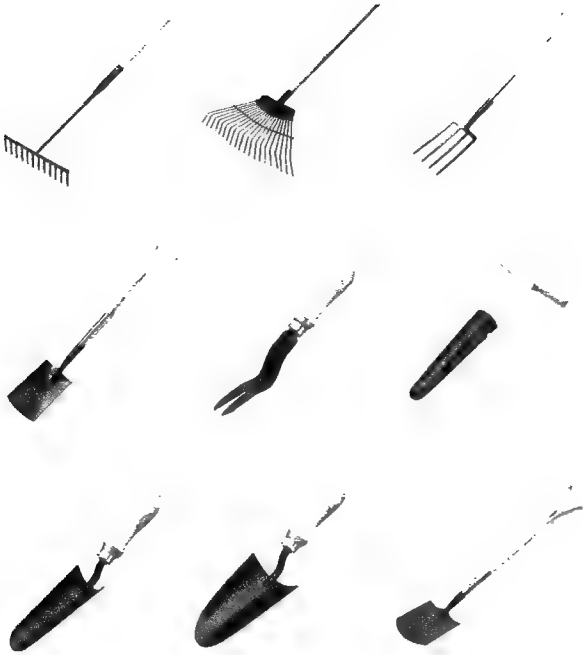
تعرض النباتات في المشاتل للإصابة بالحشرات والأمراض كالفطريات والفيروسات والبكتيريا والأمراض الطفيلية وغير الطفيلية ويؤثر ذلك تأثيراً واضحاً على النباتات حيث يضعف نموه أو يؤدي لموته في بعض الأحيان ، ويتم تحديد نوع الإصابة لمعرفة طريقة المكافحة ونوع وكمية المبيد الذي يجب استعماله.

ومن أنواع الرشاشات المستخدمة في مقاومة الآفات الحشرية والمرضية:

أ- الرشاش الوقائية .

ب- الرشاش العلاجية.

ويوجد أشكال متعددة من الرشاشات اليدوية والظهيرية المستخدمة في عمليات مكافحة الآفات الزراعية.



صورة رقم (٤) توضح بعض أدوات إعداد وتجهيز الأرض للزراعة

## أواني زراعة وأكثار المحاصيل البستانية

### Containers

فى السنوات القليلة الماضية زاد اهتمام المشتغلين بالمشائل نحو زراعة وأكثار نباتات المحاصيل البستانية فى أوان خاصة حتى يسهل تداولها وتوزيعها على للزراع فى أى وقت من السنة بسهولة وأمان.

ويمكن تقسيم منتجات المشتل من المحاصيل البستانية المختلفة إلى ثلاثة أقسام رئيسية وذلك قبل البدء فى تناول أواني الأكثار بالدراسة وهذه الأقسام الثلاثة هى:

#### أولاً : شتلات النباتات مستديمة الخضرة : *Seedlings of evergreens*

وهى النباتات التى تستمر خضراء الأوراق طول العام مثل معظم شتلات الفاكهة المستديمة للخضرة والتى غالباً ما تنتج شتلاتها فى حقول الإنتاج ، وهذه الشتلات تعطى للمزارع ومجموعها للجزى مغطى بكمية من التربة (الطين) تعرف بالصلايا حتى تحافظ على الرطوبة حول المجموع للجزى وتحفظه من الجفاف.

#### ثانياً : شتلات النباتات متساقطة الأوراق : *Seedlings of deciduous*

وهى النباتات التى تسقط أوراقها كل عام وتبدو عارية منها تماماً وذلك خلال أواخر فصل الخريف والشتاء . وغالباً ما يتم إنتاجها فى حقول الإنتاج الملحقة بأحد أركان المشتل وهى تقلع فى فصل سكون العصارة وتباع للزراع ملشا (عارية الجذور تماماً).

#### ثالثاً : النباتات للمرباه فى الأواني : *Plants raising in containers*

وهى النباتات التى تزرع وتربى بالأواني المختلفة الأشكال والأحجام والتى تنتج بالمشتل وتوزع وهى مازالت منزرعة فى أوانيها. ويجدر ملاحظة أن وجود الأناء طوال فترة نمو النبات يعمل على حماية المجموع للجزى من أية أضرار ميكانيكية قد تحدث للجذور أثناء نقل النبات وأثناء عمليات تداوله المختلفة. وتربية النباتات بالأواني يسمح باستمرار وجود الشتلات طوال العام ليجدها الزراع فى أى وقت . إلا أنه يعاب على هذه الطريقة زيادة التكاليف عن أى من للطريقتين السابقتين لذلك لتوفير للحماية اللازمة للنبات الصغيرة من الحرارة والبرودة والرياح وغيرها من الظروف البيئية الغير مناسبة.

وتهدف الزراعة فى الأوانى بصفة عامة إلى توفير نوع من ثبات البيئة حول المجموع الجذرى للنباتات مما يمكن للنباتات من الاستمرار فى النمو بصورة مرضية. ومما لا شك فيه أن للزراعة بالأوانى تأثير بشكل واضح فى طريقة نمو المجموع الجذرى ولتأثيره وهذا ينعكس بدوره على معدل النمو النهائى للنباتات فى زمن محدد. ويتضح من الدراسات التى أجريت فى هذا الصدد أن الزراعة فى الأوانى ذات الجدر الملمساء كثيراً ما تؤدي لانقاف الجذور حول بعضها داخل الأوانى. وهذا المظهر الغير مرغوب لا يشكل ضرراً كبيراً بالنسبة لمعظم المحاصيل البستانية التى تقضى فترة قصيرة من حياتها منزرعة بالأوانى، أو التى يتم تكويرها إلى أصص أكبر حجماً كلما كبرت فى الحجم، أو التى سوف تنتقل إلى الأرض المستديمة. أما بالنسبة للمحاصيل البستانية التى تبقى طوال حياتها منزرعة فى الأصص، فإن أضرار هذه الظاهرة تزداد وضوحاً وقد تؤدي إلى موت النباتات. ولقد أوضحت التجارب ان التقاف الجذور يقلل من معدل نمو النبات بصفة عامة لذلك كان من الضروري تحسين الأوانى المستخدمة فى الزراعة وذلك بطريقتين:

أولاً : إنتاج نوعية من الأوانى رقيقة الجدر كالأوانى الورقية ولتى يمكن للجذور أن تخترقها وتنتشر فى التربة دون عناء يذكر. هذا النوع من الأوانى يوفر كل من الجهد والنفقات والوقت اللازم لتفريد هذه النباتات فى الأرض المستديمة.

ثانياً : تغيير كل من الشكل والنوعية التقليدية للأوانى المستخدمة. وعموماً يمكن تقسيم الأوانى المختلفة المتواجدة بالأسواق الآن إلى مجموعتين وهما:

#### (١) الأوانى المصنعة من المواد العضوية القابلة للتحلل :

##### **Degradable organic containers**

وهذه الأوانى غالباً ما تصنع من البيت موس المضغوط وهى ذات أشكال وأحجام متعددة. كذلك الأوانى المصنوعة من الورق المضغوط وهذه يمكن نقلها وغرس النبات فى المكان المستديم وهو مزال موجوداً بالأثناء حيث تتحلل هذه الأوانى بل وقد يستخدم النبات نواتج تحللها من العناصر الغذائية. كما أن وجود بقايا التحلل فى التربة حول المجموع الجذرى تحسن كذلك من خواص التربة الطبيعية كالتهوية ومهولة للصرف وغير ذلك.

(ب) الأواني غير القابلة للتحلل : **Non-degradable containers**  
وهي تصنع من كثير من المواد مثل الفخار أو البولييثين وجميعها متوافرة  
بأحجام وأشكال مختلفة.

**Containers for propagation** : أواني الأكلار  
مما لا شك فيه أن لكل طريقة من طرق التكاثر أواني خاصة، بل أن لكل  
جزء نباتي يستخدم في الأكلار أواني خاصة كذلك. فمثلاً نجد أنه من المفضل  
غرس العقل الساقية كل واحدة منها في أناء منفصل. وهذا النظام يوفر الأمان  
للمجموع الجذري.

وهناك العديد من أنواع الأواني المستخدمة في أكلار المحاصيل البستانية  
ومنها على سبيل المثال الأمس بجميع أحجامها واختلاف المواد التي تصنع منها،  
وكذلك مواجير أو صواني وصناليق للزراعة بأنواعها. وفيما يلي عرض  
مختصر لهذه الأنواع التي شاع استخدامها في أكلار النباتات البستانية.

أولاً : وحدات الأواني المتصلة : **Unit containers**

١- وحدات البلاستيك المتصلة : **Plastic units**

وهذا النوع شائع الاستخدام في أكلار النباتات بالعقل الساقية. وعادة ما  
تصنع الوحدة من البلاستيك بحيث تحتوي كل وحدة منه على مجموعة من  
الوحدات الصغيرة متماثلة الأحجام والتي يختلف عددها باختلاف عددها باختلاف  
الغرض ومكان الاستخدام ومدته على غير ذلك. وقد تحتوي الوحدة منها على  
٢٠ أو ٤٠ أو ٦٠ عينا.

وعند استخدام هذه الأواني في الزراعة، توضع كل واحدة منها فوق  
صينية تعمل كدعامة حتى يسهل نقل الوحدة، تملأ العيون أو الوحدات بالبيئة  
المناسبة للتجنير، ثم تفرس العقل كل واحدة منها في عين خاصة بها. وعندما  
يتم التأكد من نجاح التجنير أو تكوين الجذور على العقل بالقدر الذي يمكنها من  
الاستمرار فيما بعد وكذلك ظهور النموات الخضرية بصورة مرضية يتم الضغط  
على قواعد العيون (الفتحات) باليد لدفع النبات خارجها كاملاً بما حول الجذور  
من بيئة متماسكة تماماً.



## ب- أواتى البيت المضغوط : Compressed peat strips

وهى عارة عن وحدات متصلة مع بعضها، مصنوعة من البيت المضغوط. تحتوى كل وحدة على عدد من العيون. وعند زراعتها تحمل على صينية ليسهل نقلها، ثم تملأ العيون (الفتحات) بالبيئة المناسبة لتجذير العقل، وتغرس العقل بحيث تكون كل عقلة منها فى عين مستقلة. وعند نجاح العقل وتكوينها لكل من الجذور والمجموع الخضرى المناسب تفصل العيون الصغيرة عن بعضها وتزرع مباشرة فى التربة.

## ج- مكعبات وأقراص البيت المضغوط : Compressed peat blocks

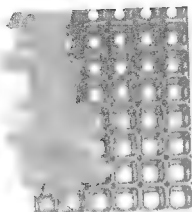
وهذا النوع شائع الاستخدام الآن فى كثير من المشاتل التجارية. وتتميز هذه المكعبات بالمسامية التى تتراوح بين ٢٠-٣٠% من حجم المكعب ، بالإضافة إلى ظروف التهوية الجيدة وهذه تساعد كثيراً فى التخلص من الماء الزائد عن حاجة البادرات. هذه المكعبات منها ما هو مجهز ويباع على هذه الصورة حيث يتكون كل مكعب من البيت المضغوط والمضاف إليه العناصر الغذائية ، ويجد بوسط المكعب ثقب أو تجويف يوضع به رمل يعمل كدعامة عند غرس العقل أو زراعة البذرة . تغمر هذه المكعبات فى الماء قبل استخدامها حتى تنتفخ ويزداد حجمها.

وهناك أنواع أخرى من المكعبات يمكن تجهيزها فى المشتل باستخدام ماكينة يدوية.

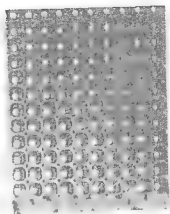
ويستخدم فى هذا النوع المسافجتم بين الذى يباع فى عبوات كبيرة يؤخذ منها الكمية المطلوبة وترطب بالماء ثم تكبس بواسطة مكبس يدوى ، ويضغط عليها فتخرج على هيئة مكعبات ويمكن تجهيز هذه المكعبات كذلك من البيت موس.

وقد تستخدم المكعبات فرلاى أو كمجموعات فى صواتى الزراعة بعد ضغط كل مجموعة من المكعبات مع بعضها بواسطة آلة يدوية .

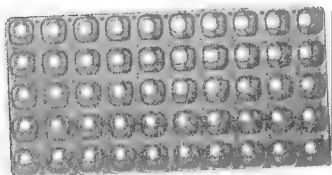
وهناك أقراص البيت والتى يطلق عليها .... Jiffy-7 peat pellets وهى مجهزة بحيث يمكن نقعها فى الماء فتنتفخ عندما تنتشبع بالماء ثم توضع للبذرة فى المكان المخصص لها.



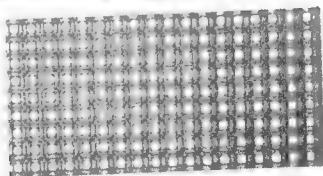
DI 72 E



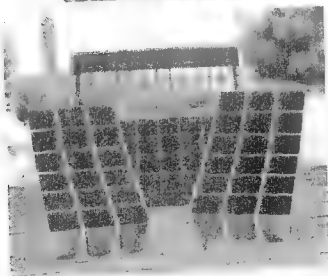
GCI 200 E



DI 50-2 E



DI 162 E



صورة (٥) توضح بعض أشكال صواني زراعة البنور

## د- وحدات الأصص الورقية : Japanese paper pot system

وهو نظام ياباني يحتوى على وحدات فردية من الورق المقوى ملتصقة ومنضغطة على بعضها بحيث تكون عند فتحها وسحبها ما يشبه الأطار الشمعى لنحل للعمل بفتحاته السداسية ثم تملأ هذه الوحدات بالبيئة المناسبة للأكثار. وكثيراً ما يستخدم هنت للنظام لأكثار النباتات الخشبية. ويمكن استخدامها كذلك لأكثار النباتات عن طريق العقل الساقية وبعد تمام نجاح العقل تفصل الوحدات عن بعضها بسهولة وتزرع فى مكانها المستديم.

## هـ- وحدات البولي إيثيلين : Polyethelene-strip unit containers

وهذا النوع منتشر فى كثير من بلدان العالم حيث يتم تجهيزها داخل المشاتل بواسطة ماكينة يدوية صغيرة أو ماكينة آلية خاصة فى المشاتل التجارية الكبيرة. ويتم ذلك بأمداد هذه الماكينة برقائق من مادة البولييثين الشفاف حيث يتم ضغطها بواسطة مكبس لعمق مناسب مشكلاً بذلك وحدات متصلة ببعضها على شكل مجموعة ، منتظمة الشكل توضع فى صوانى للزراعة. وتحتوى الماكينة ، على العديد من القوالب ذات الوحدات المختلفة ، ويعطى كل نوع منها وحدات كبيرة ذات عدد محد من الوحدات الصغيرة فمنها قوالب تحتوى على ٢٤ وحدة موزعة على شكل قالب مستطيل  $6 \times 4$  وحدات ، أو قوالب مستطيلة تحتوى على ٤٠ وحدة موزعة  $8 \times 5$  وحدات أو غير ذلك. وتملأ الوحدات بالبيئة الملائمة لتنشيط للتجذير ، وبعد تمام تكوين الجذور على العقل يمكن فصل كل وحدة منها على حدة دون أحداث أية أضرار للمجموع الجذرى.

## ثانياً : صناديق أو صوانى البذرة : Seed boxes or trays

والطريقة التقليدية المتبعة لتشجيع تكوين الجذور على العقل هى استخدام صوانى ابذرة ، والتي قد تكون من الخشب أو البلاستيك وأن كانت الصوانى البلاستيك غير مفضلة لأحفاظها بالرطوبة حول قواعد العقل فترة أطول مما قد يؤدى لضعف نمو للجذور وانتشارها . ويختلف عدد العقل بكل صينية باختلاف النباتات المراد أكثارها وأطوال العقل المغروسة. فالعقل متوسطة الحجم يمكن أن يفرس منها ٦٠-٧٠ عقلة بكل صينية ، أما فى حالة العقل الصغيرة جداً فيمكن غرس ١٥٠ عقلة بكل صينية.

ويعتبر هذا النظام من أكثر النظم اقتصاداً للمساحة المستغلة إذا ما قورن بالنظم السابقة الذكر . وأن كان يعاب على هذه الطريقة إمكانية حدوث أضرار للمجموع الجذرى للعقل وذلك فصل العقل عن بعضها عند إجراء عملية التفريد أو النقل.

### ثالثاً : الأصص : Pots

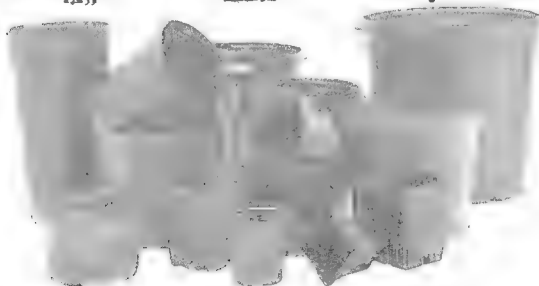
هناك العديد من أنواع الأصص المتعددة الأحجام والأغراض ، حيث يتم فيها الأكتار بالعقل ، وإنبات البذور وتفيد الشتلات وتكويرها قبل نقلها لأرض المشتل.



ورقية

ملاستيك

فخار



صورة رقم (٦) توضح بعض أشكال الأصص

وهي قد تصنع كما ذكرنا من البلاستيك أو للفخار أو البيت المضغوط ولكل نوع منها مميزات وعيوبه. وعلى سبيل المثال فإن الأواني الفخارية مستخدمة من زمن بعيد ، وهي ذات جدر مسامية تسمح بالتهوية والصرف على نحو جيد ، وأن كان من عيوبها نقل الوزن مما يصعب معه تداولها أو نقلها ، كما أنها تشغل حيزاً كبيراً، وكذلك عرضة للكسر ومن الصعب تنظيفها أو تعقيمها.

أما الأواني أو الأصص البلاستيك فهي ناعمة الأسطح يسهل تنظيفها ، كما أنها خفيفة للوزن ومن ثم يسهل نقلها وتداولها داخل أرجاء المشتل ، بالإضافة لرخص ثمنها بالمقارنة بالنوع الفخاري ، ومن أهم مميزاتها أيضاً أنها ذات عمر افتراضى طويل لأنها ليست عرضة للكسر بسهولة. إلا أن من أهم عيوبها عدم قدرتها على توفير للتهوية المناسبة ، كما أنه من الصعب تحديد ما إذا كانت تربتها رطبة أم في حاجة للرى . وتوفير وسط رطب دائم حول جذور النباتات قد يسبب العديد من الأضرار . وهناك الأصص التي تصنع من البيت موس وهي تتميز بخفة وزنها وأحتواء مادتها على الكثير من العناصر الغذائية التي يستفيد منها النبات أثناء نموه أو نقله للأرض المستديمة عند وصوله للأحجام المناسبة ، حيث ينقل بهذه الأصص وتدفن الأصص مع جذور النباتات في الأرض حيث يتم تحللها في التربة فيما بعد مما يحسن من خواص التربة الطبيعية بالإضافة لعدم أحداث أى ضرر بالجذور .

#### رابعاً : أكياس البولي إيثيلين : Polyethelene bags

حديثاً زاد الاهتمام باستخدام أكياس البولي إيثيلين السوداء ذات الأبعاد المختلفة لزراعة البنور وغرس العقل . وهذه الأكياس رخيصة الثمن ويمكن تخزينها بسهولة ونقلها وتداولها بيسر .

#### خامساً : الزراعة في الأحواض : Outdoor beds

##### ١- اختيار الموقع المناسب : Selecting a suitable site

لكي نضمن للبنور انباتاً جيداً والشتلات أو العقل نمواً أمثلاً فإنه من الأهمية بما كان اختيار الموقع الذى سينشأ فيه الحوض بنقطة . ومن المفضل اختيار مكان دافئ كالمناطق المجاورة للمباني من الناحية الجنوبية حتى يتوفر النقى اللازم لإنبات البنور ونمو البادرات خاصة قبل بداية فصل الربيع ، بالإضافة إلى أن الموقع يجب أن يوفر عنصر الحماية من أخطار الرياح وأضرارها حيث انها ذات تأثيرات مقلوبة على النباتات في هذا العمر . فهي

تزيد من معدل فقد الماء سواء من التربة عن طريق البخر ، أو من أنسجة النبات عن طريق النتح عبر الثغور. كما أن الرياح الشديدة أثناء فترات الربيع الأولى تخفض من درجة حرارة التربة والتي يتضح أثرها في الحد من نمو البادرات الصغيرة . كما يجب أيضاً أن تكون تربة الحوض خصبة جيدة الصرف.

## ٢- التجهيز الأولي للأحواض : Initial preparation of beds

يجب أن تكون تربة الأحواض خالية من بذور الحشائش التي قد تنمو وتتنافس البادرات الصغيرة في غذائها ، كما أنها قد تكبر وتظل البادرات مما يؤثر على نموها . لذلك يفضل استخدام مبيدات الحشائش وكذلك تعقيم التربة قبل البدء في أعداد الأحواض اعداداً نهائياً وعادة ما يتم ذلك في أواخر فصل الشتاء وقبل بداية فصل الربيع استعداداً للزراعة.

## ٣- التجهيز النهائي للأحواض : Final preparation of beds

يمكن إضافة الرمل إلى تربة الأحواض إذا كانت من النوع الثقيل الذي يتسبب عنه مشاكل في صرف الماء الزائد عن حاجة النبات للرى . أما إذا كانت التربة رملية أو حتى خفيفة القوام فإنه ينصح بإضافة المواد العضوية مثل بقايا أوراق النباتات المتحللة لتزيد من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء خاصة في المناطق الجافة. إلا أنه يجب التأكد من خلو هذه المواد العضوية المضافة من بذور الحشائش أو مسببات الأمراض لذا وجب تعقيم المادة العضوية قبل إضافتها. بعد ذلك تقلب الأرض باعزيق ثم تسوى وتنعم أسطح الأحواض ويزال ما بها من أحجار أو مكونات غريبة. وعادة ما تختلف أبعاد الأحواض باختلاف الغرض من أنشائها ونوعية التربة ، ففي حالة التربة الرملية مثلاً ، يفضل تصغير الحوض حتى يمكن التحكم في كمية مياه الرى وتوزيع الماء توزيعاً أمثل على تربة الحوض كلها لتتلاقى وجود مناطق منخفضة (برك) في أركان الحوض أو في منتصفه. أما في الأراضي الثقيلة أو السوداء فيمكن زيادة مساحة الحوض وكذلك في حالة الأراضي التي بها نسبة من الملوحة والتي قد تسبب أضراراً للبادرات النامية إذا ما زرعت بالطرق المختلفة الأخرى مثل للزراعة على خطوط أو مصاطب أو غيرها. ويفضل عادة إنشاء الحوض بأبعاد ١,٥ × ٣ متر وهي مساحة مناسبة لأغلب النباتات . وبعد تحديد المساحة تحدد حواف الحوض بتكويم التراب على شكل بتن بارتفاع ٣٠ سم وعرض ٥٠ سم ، بحيث يحيط البتن بالحوض من جميع الجوانب. وقد يزداد عرض البتن إلى متر في

حالة استخدام العربات ذات العجلة الواحدة فى عمليات الخدمة بعد ذلك مثل نقل الشتلات والأسمدة وغيرها. ويعتبر البتن بمثابة حاجز لحفظ الماء داخل الحوض عند الري.

كما يمكن زراعة البنور وغرس العقل على خطوط او مصاطب ، وهذه عادة ما تستخدم فى حالة الأراضى الخالية من الأملاح حيث تقام المصطبة بعرض ١,٥ متر عند قاعدتها وبعرض ١,٢ متر عند قمة المصطبة وبارتفاع ١٥ - ٢٠ سم . كما يمكن استخدام قطعة من الخشب تتركب عليها أربعة أسنان على أبعاد متساوية (١٠ سم) وذلك لعمل المسطور التى ستوضع بها البنور أو تغرس بها العقل.

تأثير الزراعة فى الأواني على نمو النباتات :

### Effect of containers on plant growth:

لا شك أن لنمو النبات داخل الأناء عدة تأثيرات مختلفة. فكثيراً ما يعيق الأناء منمنو وانتشار المجموع الجذرى ، ومن ثم يجب عدم ترك النباتات منزرعة فى أوانئها لمدة تزيد عن ثلاث سنوات على أقصى تقدير قبل نقلها لزراعتها فى أماكنها المستديمة.

وهناك عامل آخر يؤثر كذلك على نمو وانتشار المجموع الجذرى وهو درجة حرارة البيئة المحيطة به ولاتى قد تتأثر بلون الأناء. ففى المناخ الحار يفضل استخدام أوانى فاتحة اللون حيث أنها تعكس أشعة الشمس المباشرة وذلك للأحتفاظ بدرجة حرارة معقولة للتربة حول المجموع الجذرى ، وعلى العكس من ذلك ففى الأجواء الباردة يفضل استخدام أوانى سوداء اللون لامتصاص الحرارة وتوفير الدفئ المطلوب بالتربة حول المجموع الجذرى.

## آلات وأدوات المشتل Nursery Tools and Equipments

تتنوع الآلات والأدوات المستخدمة في المشاتل، وذلك لتعدد العمليات والمعاملات الزراعية، والتي نحصل بعد إتمامها على منتجات المشتل المختلفة بالموصفات المطلوبة . ويختلف حجم الآلات وأعداد كل نوع منها باختلاف حجم العمل بالمشتل ، وطاقته الإنتاجية ومدى تطور المشتل واعتماده على سبل الميكنة في إنجاز الأعمال المختلفة. وبالرغم من ذلك فإن هناك مجموعة من الآلات والأدوات لا غنى عن وجودها في جميع أنواع المشاتل سواءاً بمسواء ، وذلك لإنجاز أعمال أساسية ومحددة. فجد على سبيل المثال لا بد من توافر الجرارات والمحاريث والمقطورات بالمشتل لإنجاز أعمال الحرث وتقليب التربة وتسميتها ، وكذلك نقل للمعدات والأدوات والأسمدة وبيئات الزراعة وأوانيتها المختلفة وغيرها من مكان لآخر . كذلك آلات ومعدات مقاومة الآفات ورش المبيدات المختلفة. وفي هذا الجزء سوف نتناول بإيجاز أنواع الآلات والمعدات التي تعتمد عليها المشاتل في إتمام الأعمال الزراعية المختلفة . وقد يخلو مشتل من بعض هذه الآلات أو قد يزيد مشتل آخر من أعداد آلة بعينها أو أداة معينة وفقاً لمتطلبات العمل به وأنواع منتجاته إلى غير ذلك. وفيما يلي بياناً موجزاً لهذه الآلات والأدوات وفقاً للعمليات الزراعية التي يتم إنجازها بكل مجموعة منها:

أولاً : الآلات والأدوات الخاصة بأعداد وتجهيز التربة للزراعة:

الأدوات والآلات الخاصة بأعداد للتربة للزراعة وهي:

١- الفأس البلدي : **Hoe** وتستخدم غالباً في قلب الطبقة السطحية من التربة وعزيقها ، حتى يتم تهويتها وتعريضها لأشعة الشمس المباشرة . كذلك تستخدم للتربة وتسوية الخطوط بأرض المشتل ، وحفر للجور لزراعة الشجار والشجيرات وغيرها من أعمال.

٢- الفأس الفرنسي : **Garden hoe** وتستخدم في تقليع شتلات الفواكه مستديمة الخضرة والخلفات من المشتل حتى يتم زراعتها في أماكنها المستديمة.

٣- الفأس الألماني : **Dutch hoe** وهي متعددة الأشكال والأحجام والأغراض كذلك. وهي عبارة عن سلاح مسطح من الصلب يبلغ عرضه ١٠ سم ،



وتعتبر أنسب أداة للعزيق فيما بين الصفوف ولقلب سطح التربة وإزالة الحشائش. ومن أهم استخداماتها تحديد حواف المسطحات الخضراء وتسويتها. وهناك عدة أنواع منها تستخدم في شق قمم خطوط الزراعة بالمشتل في حالة زراعة البذرة كبيرة الحجم، كما تستخدم في اقتلاع المحاصيل الدنية كالبطاطس والبصل.

٤- المنقرة أو العوافة أو العزاقة (قرن الغزال) : **Cultivator** وهي فأس صغيرة تستخدم في خريشة سطح التربة وإزالة الحشائش الموجودة بين البادرات أو الشتلات الصغيرة بالمشتل. كذلك تستخدم في إزالة الحشائش عريضة الأوراق بالمسطحات للخضراء. وهي غالباً ذات سلاح صغير من ناحية ومن الناحية الأخرى قرنان من الصلب صغيران يزيدان من مجالات استخدامها.

٥- سكين الحدية : **Turf edger** وهي ذات سلاح من الصلب مقوس الحافة تستخدم في تسوية حواف المسطحات الخضراء عقب الانتهاء من قصها . كما أنها تستخدم في تسوية حواف الصلايا أثناء تقطيع شتلات الفواكه مستخدمة الخضرة منالمشتل.

٦- الكوريك : **Shovel** وهو غالباً من الصلب الجيد ، يستخدم في حفر الجور واعدادها لزراعة الشتلات والفسائل. كذلك يستخدم الكوريك في شق الزواريق والمصارف والقنوات الصغيرة بالمشتل .

٧- الجاروف : **Spade** ويشبه الكوريك إلا أن سلاحه مقوس الحواف ومقعر النصل ، حتى يمكن استخدامه في نثر السماء البلدي بحقول للتربية والإنتاج . كما يستخدم في التخلص من مخلفات المشتل برفعها إلى مقطورات الجرارات. كذلك يستخدم في خلط البيئات المختلفة بالمشتل.

٨- لوح التقطيع (اللوح الفرنسي) : **Spade** ويشبه الكوريك إلا أن السلاح مستو عند حافته . يستخدم في اقتلاع شتلات الفاكهة مستخدمة الخضرة (ذات الصلايا) عند نقلها من المشتل إلى الأرض المستديمة.

٩- الشوكة : **Garden fork** وهي غالباً من الصلب ، وذات أربعة أسنان طويلة . تستخدم لتتعميق التربة وتكسير كتلتها الكبيرة. كما أنها تستخدم في اقتلاع المحاصيل الدنية كاللفت والجزر وكورمات الجلانيولس وإبصال الكرينم ودرنات الداليا وغيرها. كما أنها تستخدم للتخلص من مخلفات المشتل كبقايا التقليم والمخلفات الصلبة بالبيئات وغيرها؟.

١٠- شوكة العزيق اليدوية : **Hand cultivator** وهى ذات ثلاثة أسنان وأحياناً خمسة أسنان وتستخدم لإزالة الحشائش ونزعها من بين سطور الزراعة.

١١- الشوكة اليدوية : **Hand fork** تستخدم فى خربشة التربة وإزالة الحشائش بين السطور.

١٢- الكرك : **Rake** ويعتبر من الأدوات الضرورية لتسوية أسطح مهاد البذرة ، خاصة إذا ما كانت الزراعة بالأحواض وكان الرى سطحياً لعدم تراكم مياه الرى وتجمعها فى البقع المنخفضة لنتيجة عن سوء التسوية. هذا فضلاً عن استخدامه فى جمع الحشائش المفصولة وإتمام تعميم أسطح مهاد البذور.

١٣- الودد : **Dipper** وهو عبارة عن قطعة اسطوانية من الخشب ذات نهاية مدببة من الصلب. ويستخدم لعمل الجور العميقة لزراعة البذور الكبيرة أو لزراعة الكورمات والأبصال . كذلك يستخدم لزراعة الشتلات والبادرات عند تفريدها فى أوانى الزراعة أو على خطوط المثلث.

١٤- لوحة الغرس : **Planting board** لوحة من الخشب بطول ٢ متر تقريباً، وبعرض ٢٠ سم وسمك ٥ سم ، يوجد فى منتصفها فتحة مثانة الشكل ، ويوجد فى نهايتها تقبين مستديرين لوضع الأوتاد عند تحديد مكان للشتلة عند الزراعة بالبسمان المستديمة.

وتستخدم عادة فى تحديد مكان غرس الشتلات بالأرض للمستديمة. كما أنها تجعل سيقان الشتلات حديثة الزراعة قائمة.

١٥- آلة للتسطير : **Drill marker** وهى متعددة الأشكال فقد تكون أسطوانة تدور كالعجلة وفى منتصفها بروز ، وغدد دوراتها على سطح مهد البذرة يحدد هذا البروز مكان للسطر . أو قد تكون على شكل عجلة معدنية موزع على محيطها قطع معدنية على شكل أسنان تحدد عند دوراتها مواقع للجور والسطور فى نفس الوقت. وهى غالباً ما تستخدم فى حالة الزراعة فى الأحواض الصغيرة أو صناديق الزراعة الكبيرة.

١٦- حبل تحديد الخطوط والسطور : **Garden Line** عبارة عن حبل أو جزير رقيق طويل ، يربط بنهايته مسمارين غليظين من الصلب يبلغ طول كل منهما ٥٠ سم ، يستخدم فى تحديد السطور بأحواض الزراعة ، وكذلك تحديد حواف المسطحات الخضراء ، كما يستخدم لتنظيم وضع

أواني الزراعة تحت المظلات. وعند الانتهاء من استخدامه يلف الحبل أو الجنزير على أحد الوتكين ويحفظ في المخزن لحين الاستعمال مرة أخرى.

١٧- **العزاقة : Cultivator** : وهي عبارة عن عزاقة ذات موتور صغير يمكن توجيهها باليد. حيث تستخدم لخربشة سطح التربة بين خطوط المثلث . أو قد تستخدم بصفة أساسية في إزالة الحشائش النامية بين سطور الزراعة المتباعدة نوعاً.

ثانياً : آلات وأدوات التقليم وقص وتشكيل الأشجار والشجيرات:

أدوات وآلات التقليم المختلفة وهي :

١- **مقصات التقليم : Seasseurs** : وهناك ثلاثة أشكال منها. النوع الأول ذو حافتي قطع مستقيمتان. النوع الثاني ذو حافتي قطع هلاليتان. أما النوع الثالث فله حافتي قطع مقوستان في اتجاهين متقابلين. وفي كل الأنواع الثلاثة السابقة نجد أن الاستخدام الصحيح هو أن تكون حافة للقطع السمكية أسفل الفرع المراد قطعه. وبالإضافة إلى استخدام هذه المقصات في التقليم فإنها تستخدم كذلك في تجهيز للعقل بشتى أنواعها للتكاثر.

٢- **مقصات التقليم طويلة الذراعان : Long arms pruners** : وهي عبارة عن مقصات ذات ذراع واحدة قد تصل طولها إلى متران أما الذراع الأخرى فهي عبارة عن سلك مرن أو خيط متين. ويعمل هذا المقص كنوع من الروافع بحيث يدخل الفرع المرتفع المراد إزالته بين حدي المقص ثم يسحب السلك أو الخيط فيقطع الفرع. ويستخدم هذا النوع من المقصات في إزالة الأفرع المرتفعة وأوراق النخيل.

٣- **مقصات التقليم طويلة الذراع : Long arm pruners** : وهي عبارة عن مقصات ذات ذراع واحدة قد تصل طولها إلى متران أما الذراع الأخرى فهي عبارة عن سلك مرن أو خيط متين. ويعمل هذا المقص كنوع من الروافع بحيث يدخل الفرع المرتفع المراد إزالته بين حدي المقص ثم يسحب السلك أو الخيط فيقطع الفرع. ويستخدم هذا النوع من المقصات في إزالة الأفرع المرتفعة وأوراق النخيل.

٤- **مقصات الدوائر : Hand shears** ويستخدم هذا النوع في قص وتشكيل الأشجار والشجيرات المنزوعة كأسولر نباتية أو ستائر أو أسبجة كالفيكس نندا والموريا واللاتانا والجسترم وغيرها. كذلك يستخدم في تشكيل أشجار الشوارع والحدائق المنزلية إلى الأشكال المطلوبة.

- ٥- **مناشير التقليم : Pruning saws** ومنها أنواع مختلفة الأحجام والأشكال وهى تستخدم جميعها فى قطع الأفرع السميكة للخضراء والجافة.
- ٦- **المنشار الكهربائى : Electrical saw** يستخدم فى قطع الأفرع الغليظة وذلك لتوفير الجهد والوقت.
- ٧- **البيلطة : Axe** وتستخدم فى إزالة الأفرع السميكة والجافة وكذلك التخلص من بعض الأشجار أو الشجيرات.
- ٨- **مطلوى التقليم : Pruning knivers** وهى غالباً ذات سلاح حاد من الصلب الغير قابل للصدأ ، مقوس يبلغ طوله ٨ سم ، وذات يد قوية غالباً ما تكون مقوسة هى الأخرى . ويستخدم فى إزالة الأفرع غير المرغوب فيها وكذلك السرطانات.
- ٩- **الأدوات المساعدة (القفاز - السلم - الفرش - البوية):**

(Gloves - Ladders - brushes - paint)

وجميعها أدوات تساعد على انجاز عملية التقليم . فمستخدم قفازات من الجلد أو البلاستيك للبولى فينيل الثقيل وتستخدم فى حالة استخدام آلات التقليم المختلفة عند قص الأشجار أو الشجيرات الشوكية حتى تحفز للأيدى سلامتها. كذلك فى حالة استخدام المقصات فى تقليم الأشجار المرتفعة تستخدم السلالم لانجاز التقليم على الوجه الأكمل أو لتشكيل الشجيرات والأشجار بالصورة المطلوبة. كما تستخدم الفرش والبويات لدهان الجروح الناتجة عن التقليم.

**ثالثاً : أدوات التطعيم:**

- ١- **مطلوى التطعيم : Budding or Grafting Knives** وهى متعددة الأشكال والأحجام ولكنها جميعاً تشترك فى وجود سلاحين أحدهما معدنى حاد يصنع من الصلب والآخر أما من العظم أو البلاستيك أو النحاس لفصل القلف دون الأضرار بالخشب أو لفصل البراعم من الطعوم المختارة. وبالإضافة إلى ذلك فإنها تستخدم أيضاً فى تجهيز العقل الساقية بشتى أنواعها وعلى وجه الخصوص الغضة أو العشبية منها.

- ٢- **الرافيا : Raffia** وهى عبارة عن ألياف بعض أنواع النخيل . وتستخدم فى ربط مناطق التطعيم بعد إتمام العملية ونقل البراعم من الطعوم إلى الأصول المختلفة . بمعنى أنها تستخدم لتثبيت البراعم المنقولة إلى الأصول . ويمكن

استخدام أنواع أو بدائل أخرى من البلاستيك: في شكل أشرطة مرنة رقيقة لذات الغرض السابق.

٣- شمع التطعيم : **Grafting wax** ويستخدم لتغطية مناطق الجروح التي تحدث نتيجة عملية التطعيم ، وذلك لوقايتها من الجفاف وكذلك من الإصابة بالأمراض الفطرية أو البكتيرية التي تسبب تعفن وموت البراعم المنقولة (ومستأول طريقة تحضير شمع التطعيم بالتفصيل في باب لاحق).

رابعاً : أدوات الري :

يوضح الأدوات المستخدمة في ري النباتات بالممثل ومنها:

#### ١- الكنك : **Watering can**

وقد يصنع من الصاج المجلفن أو البلاستيك أو الألمونيوم . ويركب على فوهتها أنشاش مختلفة المقاييس دقيقة الفتحات. وقد يركب بدلاً من الأساس مواسير متقبة مستقيمة.

وتستخدم للكنك في الري السطحي للبادرات والشتلات الصغيرة التي تم تغريدها أو تنويرها. كذلك تروى بها البنور التي تم زراعتها وكذلك الأبصال وجراثيم السرخيات. كما أنها تستخدم لرش المحاليل المغذية أو مبيدات الحشائش في الأماكن الصغيرة أو في نطاق التجارب الضيقة.

٢- الخراطيم : **Hoses** وهي متعددة الأشكال والأقطار والمواد التي تصنع منها فقد تصنع من المطاط الأسود أو البلاستيك المتعدد الألوان والصلابة. وتستخدم للخراطيم لري المساحات الكبيرة. وقد يركب على فوهاتها أنشاش لجعل الماء يخرج على هيئة رذاذ لري البادرات الصغيرة أو البنور أو الأبصال التي تم زراعتها. ولسهولة سحب الخراطيم ونقلها من مكان لآخر بالممثل قد تتركب على عجلات خاصة ليمهل سحبها إلى المكان المراد ريها وكذلك سهولة لفها ونقلها لمكان آخر وهكذا.

٣- أنظمة الري المختلفة : **Different irrigation systems** وهي نظم ري متعددة ومتنوعة مثل الري بالتنقيط والري الرذاذي وغيرها مما سبق التعرض إليها تفصيلاً عند الحديث عن الري بالصوبات.

خامساً : آلات وألوات وقليّة النباتات ومكافحة امراضها وآفات:

ويوضح الآلات والألوات الخاصة بمكافحة أمراض وآفات النباتات ومنها:

١- الرشاشة اليدوية : **A small hand sprayer** وهي رشاشة صغيرة سعة لتر أو لترين على الأكثر. تصنع غالباً من البلاستيك. وتستخدم لرش مبيدات الآفات والأمراض المختلفة وأحياناً مبيدات الحشائش ولكن في المساحات الصغيرة ذات الإصابات المحدودة ، أو في مجال الأبحاث والتجارب صغيرة المساحة. كذلك تستخدم في حالة معاملة النباتات بمنظمات النمو أو في تجارب منظمات النمو المختلفة.

٢- الرشاشة الظهرية : **Penumatic sprayer or Back sprayer**

وتصنع من النحاس أو البلاستيك ويشترط فيها خفة الوزن لطول فترة حملها أثناء استخدامها في عملية الرش . كما يشترط فيها توفر الأمن لمستخدميها نظراً لخطورة ما بها من مبيدات . وفي هذا النوع من الرشاشات يوضع بها المبيد سائلاً ويكمل بالماء للحصول على التركيز المطلوب ، ثم يكبس هوائياً حتى إذا ما فتح منفذ المبيد يخرج الأخير على شكل مخروط من الرذاذ أو الضباب يغطي النبات المعامل بأكمله ولا يسقط على هيئة نقط تؤذي النبات. وفي حالة معاملة شتلات موجودة على خطوط بالمشتل ، يركب على الرشاشة حامل له ست فتحات يخرج المبيد من كل منها على شكل مخروط من الضباب بحيث يوفر الوقت ويتم معاملة أكبر مساحة ممكنة.

٣- موتورات الرش : **Motor sprayers** وهي عبارة عن خزانات من

الصلب اسطوانية الشكل محمولة على عربات ذات أربعة عجلات منالكاوتشوك لسهولة تحريكها. ويوضع للمبيد المركز بالخزانات ثم يضاف الماء بالقدر الذي يحقق التركيزات المطلوبة. ثم عن طريق مواتير سحب الهواء وضغط المبيد فيخرج الأخير على هيئة رذاذ أو ضباب من خراطيم طويلة تغطي مساحات واسعة من المشتل . وغالباً ما تستخدم موتورات رش المبيدات في حالات الإصابة اللوبائية أو في حالة للمساحات الكبيرة من حقول الإنتاج والتربية.

٤- الفرش السلكية : **Wire brushes** وهي عبارة عن فرش من السلك

الصلب تستخدم في تنظيف مناطق الإصابة بجذوع الأشجار وذلك قبل استخدام العلاج المناسب.

سلسلاً : الآلات والأدوات الخاصة بزراعة وخدمة المسطحات الخضراء:

ويوضح الآلات المستخدمة في خدمة المسطحات الخضراء ومنها:

١- سيف قص النجيل : **Blade cutter** ويستخدم في تقصير المسطحات الخضراء الزائدة النمو وذلك في للمساحات الضيقة أو في أطراف المسطحات في لمناطق التي يصعب على الماكينات قصها.

٢- ماكينة قص النجيل : **Mower** وهي متعددة الأشكال والأحجام والأغراض. فهي أما يدوية ترفع باليد وهذا النوع يتطلب جهداً زائداً لاستخدامه خاصة في المساحات الكبيرة . أو قد تكون ميانيكية ذات موتور يدفعها للأمام لكن يتم توجيهها أثناء العمل يدوياً ، وتستخدم في قص المسطحات صغيرة المساحة كسابقتها. أو قد تكون ذات موتور كبير بحيث قائدتها فوقها أثناء تشغيلها عن طريق عجلة قيادة كالعربة. وهذه تصلح للمساحات الواسعة مثل ملاعب الكرة وملاعب الجولف وغيرها. أو قد تكون مجرد سكينه لحش المسطحات تتركب على الطنبور الخلفي للجرارات، بحيث يمكن سحبها خلف الجرار وتؤدي وظيفتها وعند الانتهاء من ذلك يمكن فصلها عن الجرار ليؤدي مهمة أخرى . وهذا النوع منتشر في النوادي الرياضية والحدائق العامة.

٣- آلة قص النجيل الجانبى : **Grass eater** في بعض الأحيان تعجز ماكينات قص النجيل عن قص ما هو مجاور لجدران المباني ولذلك صممت هذه الآلة بغرض تهذيب النجيل في تلك المناطق. وتتركب هذه الماكينة من موتور صغير محمول على عارضة طويلة من المعدن تنتهى لقرص مسنن وعند دوران الموتور يدور القرص بسرعة حيث توجه أسنانه من المعدن تنتهى لقرص مسنن وعند دوران الموتور يدور القرص بسرعة حيث توجه أسنانه إلى المناطق الجانبية المجاورة للمباني والنامى بها النجيل ، فتعمل على قصه إلى المستوى المطلوب وهذه الآلة خفيفة سهلة الحمل.

٤- مشط تنظيف المسطحات: وهي عبارة عن مشط يشبه الكرك من حيث وجود الأسنان. ولكنها مرنة. وتستخدم في التخلص من المخلفات الناتجة عن قص المسطحات ، خاصة إذا ما تم اللقص بواسطة سيف قص النجيل أو باستخدام الماكينات غير المركب عليها صناديق لجمع النجيل المقصوص.

٥- حبل تحديد الخطوط : **Garden Line** ولقد سبق الحديث عنه عند تناول أدوات وآلات وأعدلا الأرض وتجهيزها للزراعة.

- ٦- **الشفرف : Trowel** وهو عبارة عن قطعة مثلثة الشكل تقريباً من الصلب الجيد حيث تتركب اليد عند قمة المثلث. أو قد يأخذ الشفرف أشكالاً عدة ، إلا أنها جميعاً تؤدي وظيفة هامة وهي التخلص من الحشائش عريضة الأوراق النامية فوق المسطح وتشويه منظرة أو حتى الحشائش النجيلية الغريبة عن نوع المسطح ذاته . وقد يستخدم الشفرف في اقتلاع اللبادرات وقت تفريدها أو لزراعة المسطحات الجديدة عند إنشائها لأول مرة.
- ٧- **سكينه الحدية : Turf edger** وتستخدم حدود وحواف المسطحات الخضراء بعد قصها ونزع الريزومات للنامية خارج حدود المطسح الأخضر.

سابعاً : الآلات والأدوات الخاصة بالنقل:

ومن هذه الأدوات ما يلي:

#### ١- ألواح نقل الأصص : Trays

وهي عبارة عن صواني من البلاستيك ترص فوقها وحدات أواني البيت موس المختلفة. أو قد تكون الألواح من الخشب تصنع بطريقة معينة كالأجراج وتستخدم في نقل الأصص بعد زراعتها إلى مظلات الزراعة المختلفة بالمشتل.

#### ٢- العربه ذات العجلة الواحدة : Whelbarrow

مصممة بأشكال وأحجام مختلفة ، وتصلح لنقل الأصص والنباتات وبيئات الأكتار والأسمدة وغيرها من مكان لآخر داخل المشتل. والعربات ذات العجلة الواحدة يمكن دفعها بسهولة خاصة على المشايات الضيقة بين الأحواض، أو داخل الصوبات لتأدية بعض الأغراض المختلفة ، كما توجد عربات ذات ثلاث عجلات، اثنتان تركبان بالخلف بينما تتركب العجلة الثالثة بالأمام وإذا ما رفعت الأخيرة تصبح العربيه في شكل مقطورة يمكن سحبها بسهولة.

#### ٣- الجرارات : Tractors

وهي متعددة الأشكال والأغراض والقوى. إلا أنها يمكن أن تستخدم في حرث الأرض وعزيقها ورزاعة البذور ورش المبيدات والأسمدة المختلفة عن طريق آلات خاصة تتركب خلف للجرار ليؤدي كل هذه الوظائف . وقد يركب خلفه المقطورات لنقل المعدات والآلات والأواني والبيئات. ولا يمكن حصر



المهام التي يمكن للجرارات تنفيذها لكثرتها وتنوعها ويتوقف ذلك على اتساع للمشغل وطاقته الإنتاجية وحجم العمالة به وغير ذلك.

ثامناً : الأبوات الخاصة بتنظيف وتخزين البذور :

١- الغربايل والمناخل : Sieves

وتستخدم في تنظيف البذور الناتجة بالمشغل واستبعاد المواد الغريبة عنها أو بقايا الثمار. كذلك تستخدم في تجهيز البيئة الخاصة بزراعة البذور الدقيقة أو جراثيم السرخسيات. وقد تصنع من السلك أو خيوط الجلد أو النايلون وفقاً للغرض الذي سوف تستخدم فيه.

٢- دوليب حفظ البذور : Seed stores

وهي عبارة عن دوليب من الخشب أو الصاج المجلفن أو الألومنيوم. وغالباً ما تقسم هذه الدوليب إلى صفوف من الأدراج فوق بعضها لحفظ أنواع البذور المختلفة ، كل نوع منها في درج أو عدة أدراج مستقلة حتى لا تخلط ببعضها . ويوضع على كل درج منها بطاقة موضحاً عليها اسم الصنف وتاريخ جمع البذور والحد الأقصى للصلاحيّة ونسب الأنبات وغير ذلك من المعلومات.

تاسعاً : أدوات الاسعافات الأولية والحريق

### First aid boxes and fire extinguishers

ففي جميع المشاتل الحديثة دون استثناء تتواجد بكل منها صيدلية مصغرة تبعاً لحجم العمالة بالمشغل. ويجب أن تتوافر بها جميع المواد اللازمة لجراء الاسعافات الأولية حتى يتم نقل المصاب على أقرب وحدة أسعاف. كذلك لكثرة تنوع الآلات والأدوات والمخازن والمكاتب وغيرها، كان لا بد من وجود عامل الأمان ضد الحريق. فلا بد من وجود طفايات للحريق وأدوات الإنقاذ المختلفة طبقاً لظروف المباني الملحقة بالمشغل



صورة رقم (٧) توضح أدوات الري وأنواع الرشاشات الظهرية لمكافحة الآفات  
ورش الأسمدة الورقية



صورة رقم (٨) توضح أدوات وقاية النباتات ومقاومة الأمراض

## تفكر

١. المشتل هو مساحة من الارض المحمية او المكان المخصص لاجراء عملية التكاثر والرعاية ونتاج العديد من الشتلات
٢. هناك أغراض عديدة لأقامة للمشائل من اهمهما إنتاج شتلات جيدة قياسية خالية من الامراض والآفات
٣. تقسم للمشائل من حيث الاستخدام والغرض من اشاءها ومن حيث التبعية والتخصص في الزراعة الي العديد من الاقسام
٤. من الشروط الهامة التي يجب توفرها عند إنشاء المشائل دراسة تحديد للغرض الإنتاجيوتوفير مستلزمات الانتاج
٥. المنشآت الأساسية للمشتل
٦. أهمية الوسط الذي يتم فيه إنبات البذور أو تجذير وإيماء الأجزاء الخضرية المستخدمة في التكاثر
٧. تعقم البيئات بعدة طرق من اهمها التعقيم الحراري - التعقيم الكيميائي و الغمر في المبيدات الفطرية
٨. تعتبر من عملية الري أهم عمليات الخدمة الزراعية في المشائل وذلك لتأثيرها على حياة ونمو للنبات
٩. السماد هو المصدر الغذائي الأساسي للنبات في المشائل حيث يمد النبات بالعناصر الغذائية اللازمة لنموه
١٠. أهمية التقليم لتقوية الساق الرئيسية ومنع زيادة تفريغها
١١. مقاومة الآفات للإصابة التي تتعرض لها النباتات وملاحظة تأثيرها علي نمو النبات

## أسئلة

١. عرف المشتل مع توضيح الغرض من إقامة المشاتل؟
٢. أذكر الأقسام المختلفة للمشاتل حسب : الاستخدام - النبتية - التخصص؟
٣. ما هي الشروط العامة التي تؤخذ في الاعتبار عند إنشاء المشاتل ؟
٤. قسم الأدوات المستخدمة في المشتل لأقسامها المختلفة ؟
٥. ما هي أغراض إنشاء البيوت المحمية في المشاتل وما هي أنواعها ؟
٦. ماذا تعرف عن المراقذ وما هي أنواعها والهدف منها ؟
٧. ما هي غرف للنمو المتحكم بها وما الغرض منها ؟
٨. عرف البيئة الزراعية مع توضيح أهم مواصفاتها الجيدة ؟
٩. ما هي المواد المستخدمة كبيئات زراعية بالمشاتل؟
١٠. كيف يتم تعقيم البيئات الزراعية المستخدمة في المشاتل؟

## الباب الثاني المشاكل وطرق التكاثر

### تكاثر النباتات البستانية

تتكاثر النباتات البستانية المختلفة بطريقتين، هما:

١. التكاثر الجنسي (البذري)

٢. التكاثر الخضري

### أولاً: التكاثر الجنسي (البذري)

تستخدم في هذه الطريقة البذرة المحتوية على جنين كامن، ينشأ من اتحاد المشيمة (الجاميطة) المذكرة بالمشيمة المؤنثة وذلك من خلال عمليتي التلقيح والإخصاب.

الإكثار البذري من أيسر طرق التكاثر وأكثرها انتشاراً وهناك نواحي زراعية تتطلب الإكثار البذري مثل:

(١) استنباط سلالات جديدة بعمليات التربية والتهجين بين النباتات ذات الخواص المطلوبة.

(٢) إنتاج أصول للتطعيم عليها بالأصناف ذات الصفات الممتازة.

### خواص البذور الجيدة

تمتاز البذور الجيدة بالخواص التالية:

١. أن تكون صالحة للنوع أو الصنف.
٢. لها القدرة على الإنبات بنسبة عالية.
٣. أن تكون خالية من الأمراض والحشرات والآفات الأخرى.
٤. أن تكون خالية من بذور الحشائش والمحاصيل الأخرى.
٥. أن تكون خالية من المواد الغريبة والشوائب.

### اختبارات البذور

#### ١- اختبار نقاوة البذور

النقاوة هي النسبة المئوية للبذور النقية التي توجد في العينة الممثلة للبذور المراد إخبارها على أساس الوزن، فبعد وزن العينة تقسم إلى:

١. بذور الصنف تحت الاختبار (بذور نقية)

٢. بذور الحشائش والأعشاب

٣. بذور المحاصيل الأخرى  
٤. الشوائب وتشمل البذور المكسورة وللغارقة والأحجار وغيرها من الشوائب الأخرى

## ٢- اختبارات الحيوية (القدرة على الإنبات)

يعبر عن حيوية البذور بنسبة الإنبات، وهي عبارة عن عدد البادرات الناتجة من عدد معين من البذور بعد إنباتها. وعند اختبار الحيوية تؤخذ عينة ممثلة للبذور بطريقة عشوائية، ويجري اختبار الحيوية بطرق مختلفة منها:

### (أ) اختبار الإنبات

فيه تنبت البذور تحت الظروف البيئية المثلى للإنبات من حرارة، وضوء، ورطوبة. وتقدر نسبة الإنبات بعدد البادرات الناتجة التي يكون نموها طبيعياً. ويجري هذا الاختبار في ألواني الإنبات وغيرها. ويمكن التمييز بين البذور غير الحية والبذور الساكنة في العينة، فالبذور الساكنة تكون جامدة ممتلئة وخالية من العفن، أما البذور غير الحية فتكون عرضة للعفن.

### (ب) اختبار الأجنة المفصولة

يستخدم هذا الاختبار في البذور التي لأجنتها فترة كون طويلة لما بعد النضج ولا يمكن إنبات هذه البذور قبل مضي تلك الفترة. في هذه الطريقة تفصل الأجنة لإنباتها بمفردها، والجنين الحي ينبت أو تظهر عليه علامات الإنبات، بينما الجنين غير الحي يتغير لونه ويتحلل.

### (ج) اختبار التترازوليم

هذه طريقة كيميائية، حيث تنقع البذور في محلول 2, 3, 5 triphenyl tetrazolium chloride (TTC - 2, 3, 5)، وهذه المادة تمتص داخل الخلايا حيث تتحول بفعل الإنزيمات إلى مركب أحمر اللون غير قابل للذوبان يعرف باسم (formazan)، حيث تتلون الأنسجة الحية باللون الأحمر بينما الأنسجة الميتة لا تتلون. يستعمل لهذا الغرض محول تركيزه ١ %.

## سكون البذور

يعرف سكون البذور بعدم قدرة البذور للحية على الإنبات تحت الظروف الطبيعية للإنبات. وقد يرجع ذلك إلى عدة عوامل- بيئية أو عوامل داخلية بالبذرة نفسها، وإذا كان عدم الإنبات يرجع إلى نقص عامل أو أكثر من عوامل البيئة المناسبة للإنبات مثل للرطوبة، للحرارة، والأكسجين فيعرف بالكمون الظاهري (الخارجي).

العوامل التي تؤدي إلى سكون البذرة هي

### ١. أغذية البذرة المانعة لامتصاص الماء

توجد بعض من النباتات لبذورها أغذية جامدة غير منفذة للماء. ومن فوائد هذه الأغذية الجامدة غير المنفذة أنها تطيل مدة تخزين البذرة.

### ٢. أغذية بذرية مانعة لتمدد ونمو الجنين

في معظم البذور، وبمجرد امتصاصها للماء يتمدد الجنين وينمو ويضغط على غطاء البذرة ويسبب تمزقه، في بعض البذور يقاوم غطاء البذرة ذلك، مثل بذور المشمس، الخوخ، اللوز، والبرقوق.

### ٣. أغذية بذرية غير منفذة للغازات

في بعض البذور، يعزى للكمون إلى وجود أغذية بذرية غير منفذة للغازات كالأكسجين وثنائي أكسيد الكربون، ومما يدل على ذلك أنه إذا فصل الجنين يحدث الإنبات مباشرة.

### ٤. الأجنة الكامنة

هذه الأجنة لا تنمو بالرغم من توفر العوامل المناسبة للإنبات، وتحتاج إلى معاملة خاصة (كمز بارد) لمدة معينة قبل أن يحدث الإنبات، وفي أثناء هذه المدة تحدث تغيرات فسيولوجية في البذرة تؤدي إلى الإنبات، وهذه التغيرات تسمى بتغيرات بعد النضج.

### ٥. الأجنة غير مكتملة النمو

هي أجنة توقف تكوينها خلال نضج الثمار — مثل الجزر.



## ٦. وجود (مثبطات) النمو

توجد مواد مانعة أو مثبطة للإنبات في أجزاء النبات المختلفة كالبنور والثمار وعصارة الأوراق والجذور. هذه المواد تتكون طبيعياً في النبات، وتوجد بتركيزات تمنع إنبات البنور، ولا يتم إنبات البنور إلا بعد أن يقل تركيز هذه المواد عن حد معين، ويحدث ذلك عقب إجراء معاملة الكمر البارد للبذرة - مثل الخوخ.

المعاملات التي تؤدي إلى كسر سكون البذرة

### Treatments to overcome seed dormancy

هناك عدة معاملات تجرى على البنور قبل زراعتها وذلك لإخراجها من السكون وحتى تنبت بصورة طبيعية، وتعطى بادرآت قوية النمو. بعض هذه المعاملات تجرى بغرض تطرية أو تليين غطاء البذرة حتى يسهل دخول الماء والغازات من خلاله، والبعض الآخر يجرى لكسر سكون الجنين نفسه أو لإزالة المواد المثبطة للنمو والتي تمنع إنبات البنور. وفيما يلي وصفاً موجزاً لهذه المعاملات:

#### أ- الخدش الميكانيكي: Mechanical scarification

تستخدم هذه المعاملة لتقليل صلابة أو زيادة نفاذية أغلفة البنور الصلبة أو غير المنفذة - يتم تكسر الأغلفة البذرية أو تشرخها أو خدشها بإحدى الطرق الميكانيكية وذلك باستخدام ورق صنفرة أو آلات حادة أو مطرقة أو كماشة،

#### ب - الغمر في الماء الساخن: Hot water scarification

تستخدم هذه المعاملة للمساعدة على تقليل صلابة أو زيادة نفاذية أغلفة البنور الصلبة وأحياناً إزالة موانع النمو أو تقليل تركيزها. ويجري نقع البنور في الماء العادي لمدة ١ - ٢ يوم وقد تزيد عن ذلك.

#### ج - المعاملة بالأحماض: Acids scarification

لتقليل صلابة أو زيادة نفاذية الأغلفة الصلبة باستخدام حمض الكبريتيك المركز. تتوقف طول فترة المعاملة بالحمض على درجة الحرارة ونوع البنور، تختلف من ١٠ دقائق إلى ٦ ساعات. بعد المعاملة تغسل البنور بالماء عدة مرات، ثم تزرع وهي رطبة أو تجفف وتحفظ لزراعتها لاحقاً.

د - الكمر الدافئ: Warm moist scarification

هـ- المعاملة بالحرارة المرتفعة:

### High temperature scarification

و- الكمر البارد: Cold stratification

تساعد هذه المعاملة على تطرية ونفاذية أغشية البذرة الصلبة وكما تساعد على اكتمال نضج الجنين في البذور التي لها فترة ما بعد النضج، تجري هذه العملية بتعريض البذور لدرجة حرارة منخفضة ولمدة معينة من الزمن قبل إنباتها. تحدث عدة تغيرات فسيولوجية في الجنين أثناء عملية الكمر البارد وتستخدم بيئة مكونة من الرمل والبيت موس بنسبة ١ : ١ ، توضع البذور في طبقات بالتبادل مع طبقات البيئة في صناديق أو أكياس من البولي إثيلين وغيرها، وتحفظ في ثلاجات على الدرجة المناسبة (صفر - ١٠ م°) ويجب بأن تكون بيئة الكمر رطبة باستمرار.

ز- غسل البذور: Leaching of seeds

ح - استخدام أكثر من معاملة: Combination treatments

ط - تعريض البذور لدرجات حرارة متبادلة:

### Daily alternation of temperature

ك- تعريض البذور للضوء: Light exposure

تحتاج بعض البذور مثل بذور البنجر، للخس، والتبغ إلى تعريضها للضوء لكي يتم إنباتها. ويعتبر الإشعاع الفعال في هذا الضوء الأحمر والأحمر البعيد.

ل- الغمر في محلول نترات البوتاسيوم

### Soaking in potassium nitrate solution

م- استخدام الهرمونات وبعض الكيماويات المنشطة

### Hormones and other chemical stimulants

توجد بعض الهرمونات والمركبات الكيماوية التي يمكن باستخدامها كسر مسكون بالبذرة وتشجيع إنباتها. ويعتبر حمض الجبريليك أكثر استخداماً في هذا المجال. وحمض الجبريليك يؤدي إلى كسر المسكون الفسيولوجي بالبذرة وينشط إنباتها بشرط عدم مسكون الجنين نفسه. وعادة ما تبلل بيئة إنبات البذور بتركيزات معينة من حمض الجبريليك تتراوح بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ جزء في المليون. كما يستخدم السيوكينين وهو أحد منظمات النمو بالطبيعية في تنشيط إنبات البذور وذلك عن طريق إيقافه لنشاط مثبطات الإنبات التي تؤدي إلى

سكون البذرة. ويعتبر الكينيتين من أكثر المركبات المستخدمة في تنشيط إنبات البنور وكسر السكون المرجع إلى درجات الحرارة المرتفعة كما هو الحال في بنور بعض الأنواع النباتية مثل بنور الخس. ولتحضير محلول من الكينتين نذاب أولاً كمية صغيرة منه في قليل من حمض الهيدوكلوريك ثم تخفف بالماء، وعادة ما تغمر البنور في محلول تركيزه ١٠٠ جزء في المليون لمدة ثلاث دقائق. وفي بعض الأحيان يمكن استخدام محلول ثيويوريا بتركيز ٠,٥-٣% لكسر سكون البنور خاصة تلك التي لا تنبت جيداً في الظلام التام أو على درجات الحرارة المرتفعة، أو تلك البنور التي تحتاج إلى معاملات للكمز البارد. وحيث أن الثيويوريا تعتبر من مثبطات النمو، لذلك من المفضل غمر البنور في محلولها لمدة لا تزيد عن ٢٤ ساعة ثم ترفع البنور وتغسل جيداً بالماء.

## طرق زراعة البذور

### Methods of seed sowing

تزرع بذور الحاصلات البستانية بعدة طرق ، ويتوقف اختيار واحدة منها على طبيعة تربة الأتبات وعلى نوع وحجم البذور المراد زراعتها وفيما يلي وصفاً مختصراً لطرق زراعة البذور:

#### ١- الزراعة في الأواني الخاصة : Sowing in containers

وفي هذه الحالة تزرع البذور في الأصص بأنواعها المختلفة أو المواجير أو صناديق أو صواني البذور. وتستخدم الأواني الخاصة في زراعة البذور لعدة أسباب منها:

أ- قد تكون تربة مرقد البذور غير مناسبة للزراعة (كأن تكون التربة ملحية أو ثقيلة).

ب- قد تكون تربة المرقد موبوءة ببعض المسميات المرضية ، والتي تقضى على البذور أو اللبانات الصغيرة في مراحل نموها المبكرة.

ج- قد تكون كمية البذور المستخدمة قليلة أوانادرة.

د- قد تكون البذور المستخدمة صغيرة الحجم جداً كما هو الحال في نور الفراولة أو الزهور ونباتات الزينة أو كثير من المحاصيل البستانية.

هـ- ربما يكون الغرض من زراعة البذور هو الحصول على نباتات تبقى طوال حياتها مزرعة بالأواني الخاصة ، كما هو الحال في كثير من الزهور أو نباتات الزينة الورقية أو الورقية المزهرة التي تستخدم أغراض التجميل الداخلي.

و - تشغل الأواني مساحات محدودة مما يمكن معه الاهتمام ومتابعة النباتات النامية بها وعزل المصاب أو الضعيف منها أولاً بأول.

وللمساعدة على سرعة الأتبات ، يمكن غمر البذور في الماء لمدة ١٢-٢٤ ساعة قبل زراعتها ، وفيما يلي وصفاً مختصراً لطرق زراعة البذور بالأواني الخاصة المختلفة.

#### أولاً : الزراعة في الأصص :

يوضع أولاً في قاع كل أصيص عدة قطع من كسر الشقف (بقايا الأصص الفخارية المكسورة) لعمل سدادة شبه منفذة ، و كمية من الحصى وذلك لمنع تسرب مكونات التربة ، خاصة الناعم منها ولتقليل معدل فقد ماء الري، ثم

يملأ الأصيص حتى الحافة بالتربة أو بيئة الأنبات المناسبة، تزال كمية البيئة الزائدة ثم تضغط أو تكبس البيئة بلطف داخل الأناء ويسوى سطحها، تنتثر البذور الدقيقة لو ترص البذور كبيرة الحجم على سطح البيئة بحيث لا تنتثر متكاثفة فتخرج بإدراجها متزاحمة. وفي حالة البذور الدقيقة يمكن خلطها بقرص حجمها أو ضعفه بالرمل حتى ينتظم توزيعها عند نثرها. تغطي البذور بطبقة من الرمل الناعم بسمك يتوقف على حجم البذور المنزرعة فيزداد سمك طبقة الغطاء بزيادة حجم البذور المنزرعة ويقل بصغرها ودقتها. ويفضل غرس لافئة صغيرة من البلاستيك في البيئة وعلى أحد جوانب الأصيص موضعاً عليها الصنف المنزرع وتاريخ الزراعة. تروى الأصص بعناية ولطف حتى لا تتجرف البيئة المغطاة للبذور فتتجمع للبذور في جانب دون الآخر وتخرج متزاحمة في أحد أركان الأصيص وفي معظم الأحيان تروى الأصص رياً سفلياً عن طريق وضع الأصص في أحواض . تروى الأحواض فيتحرك الماء من أسفل إلى أعلى بالخاصية الشعرية حتى تبقى البذور في أماكنها التي زرعت عليها، لكي تخرج بادرانها منتظمة للتوزيع ، ثم تحفظ الأصص المنزرعة في المكان المناسب.

### ثانياً : الزراعة في صواني البذرة : Sowing in seed trays

تملأ الصواني تماماً بالتربة أو البيئة الملائمة لأنبات البذور ، ثم لا تزال كمية البيئة الزائدة باستخدام قطعة من الخشب إلي أن يصبح سطح البيئة في مستوى حافة الصينية. تلك للتربة أو تكبس جيداً ولطف باستخدام لوح من الخشب مستطيل الشكل ، ثم تنتثر البذور صغيرة الحجم أو ترتب في صفوف إذا كانت كبيرة الحجم نوعاً . تغطي البذور بطبقة خفيفة من البيئة الناعمة باستخدام منخل خاص بذلك . تروى للصواني وتحفظ في مكان مناسب.

### ٢- الزراعة في الأحواض : Sowing in seedbeds

تصمم الأحواض عادة بعرض ١,١ - ١,٢ متر وبطول ٢-٤م وعادة ما يحاط الحوض ببيتن مرتفع للحفاظ على شكل الحوض ولتنظيم عملية الري بجهاز الحوض كما شرح تفصيلاً في جزء سابق ، تنتثر البذور أو قد تزرع في سطور على مسافات من ٢٥ - ٣٠ سم بين السطر والآخر. ويمكن عمل السطور بنق وتدان عند نهايتي الحوض ويشد بينهما حبل ، ويعمل خط عمقه صم تقريباً بواسطة قطعة من الخشب وبمحاذاة الحبل ، ينقل الوندان لعمل سطر آخر يبعد

عن الأول ٢٥-٣٠ سم وهكذا . بعد وضع البذور تغطى بطبقة خفيفة من الرمل أو التربة ثم تسوى أسطح الأحواض وتروى بعد ذلك بحرص.

### ٣- الزراعة فى مصاطب :

وتجهز المصطاح بعرض ١٥٠ سم عند سطح التربة وعرض ١٢٠ سم عند قمة المصطبة وبارتفاع ١٥ سم كما سبق شرحه . يفضل وضع طبقة من بيئة الأبنات المناسبة فوق سطح المصطبة ، ثم تعمل مسطور بين السطر والآخر ٣٠ سم ، ترتب البذرة فى المسطور بحيث لا تكون متكاثفة ثم تغطى بطبقة خفيفة من الرمل أو التربة وتوالى بالرى.

### ٤- الزراعة فى خطوط المشتل : Nursery row culture

وهنا يمكن زراعة البذور مباشرة على خطوط المشتل ، وتعتبر هذه الطريقة من أنسب الطرق لزراعة بنور معظم أصول الفواكه المختلفة. وفى هذه الحالة تطعم هذه الأصول بطعوم الأصناف المرغوبة وهى مازالت نامية بأرض المشتل . تجهز الأرض وتخطط بحيث تكون المسافة بين الخط والآخر ٧٠ - ٨٠ سم.

تسمح للخطوط جيداً ، ثم تعمل جور أو حفر صغيرة تبعد الواحدة عن الأخرى بمسافة ٢٥ سم ويزرع بكل حفرة منها ٢-٣ بنور ، ثم تغطى بالرمل أو الطمي وتوالى بالرى الغزير. ويختلف عمق زراعة البذور فى هذه الحالة تبعاً لأختلاف الأنواع النباتية وتبعاً لحجم البذرة ذاتها. ففى حالة البذور كبيرة الحجم مثل بنور الجوز ، فعادة ما تزرع على عمق ١٠-١٥ سم . أما البذور متوسطة الحجم مثل بنور الببكان والمشمش والخوخ واللوز فتزرع على عمق ٨ سم، بينما تزرع البذور صغيرة الحجم مثل بنور برقوق الميروبلان على عمق ٤ سم.

### ٥- زراعة البذور مباشرة فى الأرض المستديمة : Direct seeding

فى بعض الأحيان يمكن زراعة البذور مباشرة فى المكان المستديم ، فمثلاً يفضل زراعة بنور بعض أشجار وشجيرات الزينة عند تنسيق الحدائق فى المكان المستديم الذى مشغله الشجرة أو الشجيرة فيما بعد . وكثيراً ما بنور الخضراوات تزرع مباشرة فى البستان المستديم . وقليل من أشجار الفواكه تزرع بنورها مباشرة ، حيث أن الطريقة المثلثى للكثائر فى مثل هذه الحالات

هى استخدام الأجزاء الخضرية أو العقل الجذرية فى بعض الأحيان . وعموماً عند زراعة بذور المحاصيل البستانية بالبستان المستديم مباشرة ، نعمل حفر على أبعاد تساوى الأبعاد التى ستكون عليها النباتات مستقبلاً. وتختلف هذه المسافات باختلاف أنواع المحاصيل البستانية . نوضع فى كل حفرة ٢-٣ بذور، ثم تغطى الحفر بطبقة خفيفة من التربة وتوالى بالرى ، وعموماً فإن الطريقة المباشرة لزراعة البذور بالأرض المستديمة تعتبر أقل الطرق من حيث التكلفة ، إذ أنه لا يلزم فى هذه الحالة عمليات تفريد أو تكوير أو نقل للشتلات. إلا أنه فى هذه الطريقة تفقد كثير من البذور أو البادرات الصغيرة بفعل الحشرات ومسببات الأمراض أو الطيور أو الظروف البيئية الغير ملائمة.

### ميعاد الزراعة : Time of planting

يتحدد ميعاد الزراعة عادة بدرجة الحرارة المثلى لأنبات بذور الأنواع المختلفة. وتختلف الاحتياجات الحرارية تبعاً لاختلاف احتياجات أنواع المحاصيل البستانية كما سبق الإشارة إلى ذلك . فالزراعة المبكرة للبذور ذات الاحتياجات الحرارية المترفعة ينتج عنها بطأ الأنبات وعدم انتظامه. كما تكون البذور والبادرات الصغيرة عرضة للأصابة بالأمراض أو الضرر الذى تعطى بادرات ذات . نموات غير طبيعية . كما أن ارتفاع درجة حرارة التربة أكثر من اللازم يؤدى إلى جفاف البذور وضرر أو موت البادرات الصغيرة ، ويختلف ميعاد زراعة البذور أيضاً باختلاف حالة البذرة نفسها إذا ما كانت ساكنة أو غير ساكنة. وعموماً يمكن زراعة بذور أنواع المحاصيل البستانية بالمشتل فى ثلاثة مواعيد رئيسية هى للخريف والربيع أو الصيف ويتوقف ذلك أيضاً على مكان المشتل (منطقة ذات شتاء دافئ أو معتدل أو بارد).

وتزرع بذور التفاح والكمثرى والبرقوق والخوخ والمشمش - وهذه البذور تحتاج إلى التعرض للبرودة خلال الشتاء - فى الخريف وتنبت فى أواخر الشتاء أو أوائل الربيع. أو يمكن كمر البذور خلال الشتاء وتخزينها ثم نزرع مبكراً فى أوائل الربيع، وهذه الطريقة عادة ما تتبع فى المناطق ذات الشتاء البارد، كما أن هناك بعض البذور تزرع فى أواخر الصيف أو مبكراً فى الخريف للسماح بتعريض البذور لمدة ٦ - ٨ أسابيع لدرجة الحرارة المرتفعة (كممر دافئ) قبل تعرضها لدرجة الحرارة المنخفضة خلال الشتاء . ويمكن القول بأن بذور معظم المحاصيل البستانية ، وخاصة فى المناطق ذات الشتاء الدافئ يمكن

زراعتها فى الربيع (فبراير - مارس) وقد تمتد فترة زراعتها إلى إبريل) حيث تكون الظروف البيئية مواتية وملئمة للأنبات.

### تفريد الشتلات : Transplanting of seedlings

يختلف الوقت للزرم للأنبات للبذور من ١-٣ أسابيع ، وعند ظهور أول الأوراق الحقيقية - حتى وجود أربعة أوراق حقيقية، لابد من تفريد هذه الشتلات، حيث أن تراحم الشتلات النامية فى حيز ضيق يودى إلى تنافسها مع بعضها البعض مما يضعف هذه الشتلات، كما يساعد على انتشار الأمراض المختلفة. ومن ثم فإن تفريد الشتلات أمر ضرورى لتوفير الحيز الملائم والظروف البيئية المناسبة لنمو الشتلات ، ويتم تفريد الشتلات وذلك بملا صوانى الأنبات أو الأصص أو المواجهير أو صناديق الزراعة بالبيئة المناسبة. يعمل فى البيئة ثقب بعمق مناسب بواسطة وتد صغير أو باستخدام الأصبع . ترفع الشتلات الصغيرة من صوانى الأنبات أو أوانى الزراعة الأخرى بحذر شديد حتى لا يحدث ضرر بمجموعها الجذرى ويمكن استخدام الشرف أو قطعة من الخشب فى رفع مجموعة من الشتلات دفعة واحدة حيث تفرد عن بعضها باليد بلطف . تزرع كل شتلة فى أناء خاص بها بحيث يوضع مجموعها الجذرى فى الثقب الصغير الذى سبق تجهيزه ، ثم تضغط التربة جيداً وبلطف حول المجموع الجذرى للشتلة المنقولة . ولثناء عملية التفريد تستبعد الشتلات المصابة والضعيفة النمو ويبقى فقط على الشتلات قوية النمو السليمة. تروى الشتلات عقب تفريدها ، ثم تنقل الأوانى إلى مكان مناسب . وعادة ما يجرى تفريد الشتلات داخل الصوب.

### تدوير الشتلات : Repotting

بعد تفريد الشتلات كل فى أصيص صغير خاص بها يبدأ نمو الشتلة بسرعة حيث يزداد مجموعها الجذرى فى النمو والانتشار ، كما يكبر مجموعها الخضرى بالقدر الذى يصبح معه حيز التربة غير كاف لنمو وانتشار الجذور وإمداد المجموع للخضرى بما يلزمه من الغذاء الكافى . وعندئذ يلزم . نقل هذه الشتلات كل إلى إناء أكبر حجماً مما يوفر للقدر الكافى من التربة أو بيئة النمو . وهذه العملية يطلق عليها تدوير الشتلات ، ويتم تدوير الشتلات بزراعتها فى أصص أكبر حجماً ، حيث تملأ هذه الأصص حتى أقل من منتصفها بقليل بالبيئة الملائمة. تؤخذ الأصص الصغيرة والتي تنمو بها الشتلات منذ تفريدها وتوضع



مقلوبة على راحة اليد بحيث تكون ساق الشتلة محصوراً بين السبابة والوسطى،  
يطرق على قاعدة الأصيل المقلوب طرقةً خفيفةً فتخرج الشتلة بمجموعها  
الجنرى الذى يحيط به كتلة التربة. يعدل وضع الشتلة فى منتصف الأثناء الكبير  
ثم يكمل بالتربة وتلك جيداً حول المجموع الجنرى. تروى الشتلات عقب عملية  
التدوير، التى تتم داخل الصوبات.

#### تقليع الشتلات من مرافد البذرة وزراعتها بالمشتل:

تروى التربة ريةً غزيراً حتى تلين ، وتقلع الشتلات الصغيرة باليد .  
وهذا الأجراء أكثر أتباعاً مع الشتلات المزروعة بالأصص وصولاً لوصفها  
الأكبات. أما إذا كانت الشتلات منزرعة بالأرض ، فتروى الأرض أولاً ثم تقلع  
الشتلات باستخدام لوح التقليع (اللوح الفرنساوى) الذى يدفع أسفل الشتلة ثم  
يضغط على ذراعه إلى أسفل فيرتفع السلاح حاملاً معه الشتلة ، او يمكن  
استخدام الفأس الفرنساوى التى تحدث أقل ضرر بالجنور . تقلم الجنور  
المجروحة والغضة ، كما تقص للجنور الوندية. نخمس جذور الشتلات فى روية  
(مزيج من الطين والماء) حتى لا تجف ، تحزم الشتلات فى حزم ، تحتوى كل  
حزمة منها على ١٠٠ نبات او أكثر ، وتلف بالحشائش الخضراء أو قش الأرز  
ثم فى خيش مبلل. ويجب مراعاة الأبقاء على الأوراق خضراء غضة ،  
والجنور سليمة غير جافة.

أما فى حالة شتلات الفواكه متساقطة الأوراق ، فهذه تقلع ملشاً (عارية  
الجنور) باستخدام الفأس الفرنساوى ، ثم تقلم الجنور ولقمة وتحزم فى حزم  
وتلف بقش الأرز أو الحشائش الخضراء وخيش مبلل.

#### زراعة الشتلات المقلعة على خطوط المشتل:

هناك عدة طريق لزراعة مثل هذه الشتلات، وعادة ما يتم تخطيط أرض  
المشتل بحيث تكون المسافة بين الخط والآخر من ٦٠-٧٠ سم . تروى الأرض  
وبعد ان تجف نسبياً ، يستخدم الوند فى عمل الجور على جانب الخط ، توضع  
جنور الشتلة فى المكان الذى أحدثه الوند وتلك التربة جيداً حول المجموع  
الجنرى. ثم تروى الشتلات بعد ذلك مباشرة.

وقد تروى الأرض ريةً غزيراً عقب تخطيطها ، ثم تغرس الشتلات  
الصغيرة على جوانب الخطوط ، كما فى حالة شتلات الكرنب ، حيث يمسك

العامل كمية من الشتلات بيده اليسرى ، ويأخذ بيده اليمنى شتلة واحدة ويغرسها على جانب الخط بحيث ينفذ مجموعها للجنرى بالتربة الطرية وهكذا.

أما بالنسبة للشتلات الكبيرة (الفاكهة) ، فتخطط الأرض ثم تروى ، وقبل جفافها تماماً تعمل جور صغيرة بالفأس للفرنساوى على جوانب الخطوط ، تغرس فيها الشتلات ، ثم تغطى جذورها بالتربة ويضغط عليها جيداً ، ثم تروى الخطوط عقب الغرس مباشرة ، وتغرس شتلات الفواكه مستديمة الخضرة بحيث تكون المسافة بين الشتلة والأخرى ٣٥-٤٠ سم ، بينما تتراوح المسافة بالنسبة لشتلات الفواكه متساقطة الأوراق ٢٥-٣٠ سم . وتغرس الشتلات فى الناحية للقبالية فى شهرى سبتمبر وأكتوبر ، بينما تغرس فى الناحية للبحرية إذا كانت للزراعة فى شهر مارس .

إذا كانت جذور الشتلات كبيرة نوعاً فتشق رؤوس الخطوط بالفأس للفرنساوى ، ثم توضع النباتات قائمة على امتداد الشق ثم يردم حولها جيداً وتروى بعد الزراعة . أما إذا كانت الجذور كبيرة جداً فتوضع الشتلات قائمة فى باطن الخط (بين خطين) ثم تردم الجذور بالتربة للناجحة من جانبي الخطين المقابلين للشتلة وبذلك يتكون خط جديد مكان باطن الخط (لمسافة بين الخطين). تكون الشتلة منزوعة فى وسطه ثم تروى الخطوط مباشرة.

### زراعة الشتلات بالأحواض :

تعمل أحواض مناسبة وتسوى جيداً وتروى. وبعد بضعة أيام تعمل جور حسب لأبعاد المقدره، بواسطة الفأس للفرنساوى أو باستخدام وتد وتغرس فيها النباتات، بحيث يكون الغرس فى سطور متوزية بالحوض ، ويراعى غرس وري الشتلة بأسرع ما يمكن، وفى جميع الحالات السابقة يجب فرز الشتلات وأستبعاد الصغير أو للضعيف منها، فلا تزرع إلا الشتلات للقوية. كما يجب ان تروى النباتات رياً منتظماً كلما أحتاجت لذلك ، كما تتظف من الحشائش بالعزيق المتوالى، كما يجب الاهتمام بتسميدها.

### نقل الشتلات من المشتل :

بعد تربية الشتلات بالمشتل وتطعيمها بالأصناف المرغوبة فهى عادة ما تنقل لتوزيعها على الزراعين لغرسها بحدائقهم أو بالأرض المستديمة ، وتنقل شتلات الفواكه مستديمة الخضرة كالموالج (الحمضيات) والمانجو والزيتون وغيرها خلال شهرى فبراير ومارس ، أى عندما يكون نشاطها أقل ما يمكن .

وتنقل الشتلات بصلايا ثم تزال السطرنات والأفرع القريبة من سطح الأرض ، وتنقص القمة حيث يزال حوال ثلث المجموع الخضرى ، ثم تربط الأفرع ربطاً هينا بحبال من البلاستيك أو الليف حتى تضم إلى بعضها فيساعد ذلك على تسهيل عملية النقل . تلك التربة جيداً حول الشتلة حتى تندمج التربة حول المجموع الجذرى وحتى يسهل خروج الصلايا (كتلة الطين حول المجموع الجذرى) متماسكة . يعمل دائرة بقطر حوالى ٤٠ سم حول الشتلة باستخدام لوح النقل . تحضر التربة على محيط الدائرة وبعمق ٣٠ - ٣٥ ، مع ترك جزء بسيط (١٠ سم) من التربة بدون حفر . وأثناء ذلك تأخذ الصلايا شكل مخروط وتبدو منفصلة من جميع الجوانب عدا للقطعة (١٠ سم) المتصلة بواسطتها ببقية التربة . وعند منطقة اتصال الصلايا بالأرض توضع حافة لوح النقل على تلك القطعة ويضغط عليها بالقدم فتتفصل الصلايا . عندئذ ترفع الصلايا بأحتراس شديد وتوضع فوق قش الأرز مع لفها جيداً به وتربط بحبل من الليف ليحميها من التفتت.

أما شتلات الفواكه متساقطة الأوراق فتقلع ملشا (عارية الجذور) . وفى هذه الحالة تقلع الشتلة أولاً حيث تزال الأفرع الزائدة القريبة من سطح الأرض ، وكذلك السطرنات إن وجدت وذلك لمهولة نقل الشتلة ، ثم تنقص ساقها إلى حوالى ٧٠ سم . يحفر حول الشتلة بالفأس الفرنساوى حتى تخلص الجذور ثم ترفع الشتلة باليد ، تقلع الجذور بعد ذلك ثم تغمس فى مزيج من الماء والطين حتى لا تجف ، ثم تزرع بعد ذلك مباشرة فى الأرض المستديمة . أما إذا كانت الأرض المستديمة غير جاهزة للغرس بسبب أو لآخر، فلا تحزم الشتلات وإنما يحفر خندق غير عميق توضع به الشتلات فى وضع مائل ثم تغطى جذورها بطبقة خفيفة من التربة المنداء وتخزن لحين زراعتها، ويطلق على هذه العملية heeling in .

وعادة ما تقلع للفواكه متساقطة الأوراق كالنفاخ والكمثرى والبرقوق واللوز وغيرها فى الشتاء وأثناء سكون العصارة، بينما تقلع شتلات المشمش والخوخ مبكراً فى يناير حيث أن براعمها تنفتح مبكراً فى أواخر يناير أو أوائل فبراير، بينما تقلع شتلات باقى الفواكه المتساقطة الأوراق فى فبراير . كم يمكن نقل شتلات بعض النباتات مستديمة الخضرة مثل شتلات الموالح (الحمضيات) ملشا من المشتل إلى الأرض المستديمة وذلك برش الشتلات بالمواد البلاستوكيماوية Plastochmeicals ، وهذه المواد مانعة للنتح ، أى تعمل على تقليل الفقد الطبيعى للماء عن طريق النتج دون أن يؤثر ذلك على العمليات

الحويية الأخرى وهذا يحول دون ذبول الشتلات عند نقلها ، وأهم هذه المركبات مركب فابورجارد Vapor Gard وهو يحتوى على مادة البينولين الفعالة Pinolene ومركب أس - ٦٠٠ S-600 وهو عبارة عن Polyvinyl Resin Complex.

وتقلع النباتات ملشا بالفأس للفرنسية مع مراعاة عدم تمزيق الجذر الأساسى وفروعة وخصوصاً فى حالة الأصول ذات الجذور الوتدية . تقلم الجذور الممزقة، ثم يغمر المجموع الجذرى فى روبة غليظة القوام نسبياً ، ثم يلف المجموع الجذرى بالقش للمبلل، وفى حالة النقل لمسافات طويلة يلف المجموع الجذرى بالبليت موس، ويعامل المجموع للخضرى وذلك بغمرة فى أحد المواد البلاستوكسماوية لعدة ثوان.

### ثانياً: التكاثر الخضري

هو عبارة عن إنتاج نباتات جديدة باستخدام أي جزء من أجزاء النبات الخضرية (ماعدًا جنين البذرة الجنسي). يتوقف نجاح التكاثر الخضري على قابلية أي جزء من أجزاء النبات على استعادة نموه بإنتاج باقي الأعضاء للنبات الكامل.

### أغراض وأهداف التكاثر الخضري

١. إنتاج نباتات متشابهة فيما بينها ومتشابهة للنبات الأم
٢. إكثار نباتات يصعب تكاثرها بالبذرة
٣. سهولة التكاثر وسرعته، حيث أن دور السكون أو الكمون في البذرة وصعوبة كمره في بعض الأحيان يجعلان للتكاثر بالبذرة صعباً وبطيئاً
٤. إنتاج نباتات خالية من الأمراض الفيروسية بواسطة تقنية زراعة الخلايا والأنسجة النباتية.
٥. تخطى مدة طور الشباب، حيث أن هذه المدة تكون أقصر في النباتات التي يتم إنتاجها خضرياً مقارنة بمثيلاتها التي يتم إنتاجها بالبذرة.
٦. التغلب على بعض الصعوبات البيئية الزراعية مثل تطعيم الأصناف المرغوبة على أصول معينة أو مقاومة للأمراض أو تلائم الظروف البيئية.

٧. بواسطة التكاثر الخضري أمكن للإنسان أن يحتفظ بمجموعات من النباتات، نشأت أصلاً من نبات بنري واحد، وكل النباتات الناتجة منها لا جنسية ويطلق عليها اسم سلالة خضرية.

### طرق التكاثر الخضري

تقسم طرق التكاثر الخضري إلى خمس مجاميع

١. تحفيز تكوين جنور عرضية أو سوق عرضية - العقل - الترقيد .
٢. التطعيم - التطعيم بالعين والتركيب.
٣. استخدام أجزاء خضرية متخصصة، الأبصال، الریزومات، الدرناات الساقية، الكورمات، الدرناات الجذرية.
٤. استخدام أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية للتكاثر الطبيعي - الفسائل أو الخلفات، السرطانان، السوق الجارية.
٥. استخدام زراعة الخلايا و الأنسجة النباتية.

### أولاً: تحفيز تكوين جنور عرضية أو سوق عرضية

يتم تكوين نبات جديد من الأجزاء الخضرية، عن طريق تحفيز تكوين جنور أو سوق عرضية صناعياً بأحدي الطريقتين التاليتين:

#### الطريقة الأولى: العقل

العقلة عبارة عن جزء من نبات يستعمل في الحصول على نباتات كاملة جديدة عند زراعتها، وتقسم العقل حسب مصدرها إلى:

#### ١. عقل ساقية

عبارة عن جز من فرع، يحتوي على برعم أو أكثر، وقد تكون طرفية أو غير طرفية، حسب موقعها على الفرع، وقد تكون خشبية أو غضة حسب نوع الخشب.

#### ٢. عقل جذرية

عبارة عن جزء من جذر لا يقل سمكه عن ٠,٥ سم

### ٣. عقل ورقية

قد تكون ورقة كاملة أو جزء منها، تحتوي على برعم أو لا تحتوي على برعم.

أكثرها استخداما العقل الساقية التي تؤخذ من فرع عمره عام أو أكثر بطول يتراوح بين ٢٠ - ٣٠ سم وذات سمك مناسب. وتقطع العقل بحيث يكون القطع السفلى أفقياً وتحت برعم مباشرة أو أسفله بقليل، أما القطع العلوي فيكون مائلاً ويعطو البرعم العلوي بحوالي ٢-٣سم.

### العوامل التي تؤثر على تكوين الجذور على العقل

#### ١. العوامل البيئية

تتطلب العوامل البيئية (الحرارة، الرطوبة، الضوء، والأكسجين) دوراً هاماً في المساعدة على تكوين الجذور على العقل.

##### • الحرارة

درجة حرارة التربة والجو المحيط بالعقل - تعتبر درجة حرارة ٢٠ - ٤٠م° أنسب الدرجات لتكوين الجذور على عقل معظم النباتات.

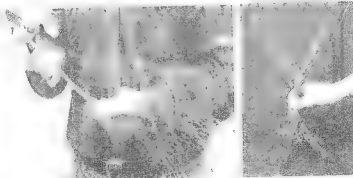
##### • الرطوبة

يجب أن تكون مناسبة لتكوين الجذور وزيادتها تؤدي إلى تعفن قواعد العقل والإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية وانخفاضها يؤدي إلى جفاف العقل وموتها.

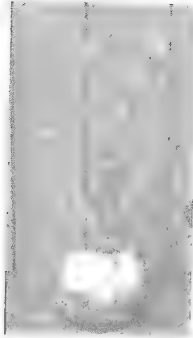
الضوء - تحتاج بعض النباتات إلى تعريض عقلها إلى الضوء لتكوين الجذور.

##### • الأكسجين

مهم لتنفس الأنسجة الحية في قواعد العقل ويؤثر على تكوين الجذور. لا بد من توفير التهوية اللازمة حول قواعد العقل.



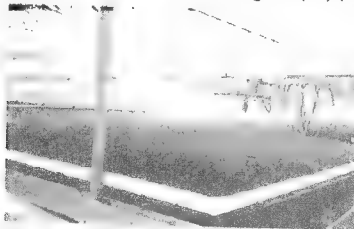
صورة رقم (٩) توضح كيفية تقطيع شتلات الأنواع متساقطة الأوراق ( ملشاً)



صورة رقم (١٠) توضح كيفية المحافظة على جذور شتلات الأنواع المستديمة الخضرة ( صلايا )



صورة رقم (١١) توضح الأكياس المستخدمة في زراعة العقل والبذور



صورة رقم (١٢) توضح الري الضبابي في المشتل

## ٢. العوامل الفسيولوجية

### • حالة النبات الغذائية

تؤثر الحالة الغذائية للنبات الأم على تكوين الجنور على العقل — فالعقل الساقية المأخوذة من نباتات بها مواد كربوهيدراتية عالية أنتجت جنوراً كثيرة.

### • عمر النبات الأم

وجد أن العقل الساقية الناضجة المأخوذة من نباتات صغيرة السن يسهل تكوين الجنور عليها مقارنة بالعقل المأخوذة من نباتات متقدمة في النضج أو المسنة وذلك في النباتات إلي يصعب تكوين الجنور على عقلها.

### • نوع الخشب

العقل قد تكون من خشب غض أو نصف غض أو ناضج، وتختلف النباتات من حيث نوع الخشب الذي يناسب نجاح تكاثرها بالعقل.

### • ميعاد أخذ العقل

تختلف باختلاف النبات.

### • الجروح

وجد أن عمل جروح في الجزء للقاعدي من العقل الساقية وفي القمة في حالة العقل الجذرية يكون نسيج الكالس وتتراكم الأكسينات والكربوهيدرات، مما يساعد على تكوين الجنور.

### • التشعب

نمو النبات أو جزء منه في غياب الضوء يؤدي إلى تكوين أوراق صغيرة ورفيعة خالية من الكلوروفيل وأفرع طويلة للسلاميات — وُجد أن العقل المأخوذة من هذه الأجزاء تتكون الجنور عليها بسهولة وذلك لوفرة الأكسينات بها.

### مزايا التكاثر بالعقل

\* السهولة والرخص والسرعة في التكاثر

\* إنتاج أعداد كبيرة من النباتات في مساحة محدودة

يساعد على التغلب على عدم التوافق الذي قد يحدث بين الأصل و الطعم في بعض حالات التطعيم. للعقلة عبارة عن جزء من نبات تسمى تبعاً للجزء الذي تؤخذ منه وتستخدم للحصول على نباتات كاملة جديدة.

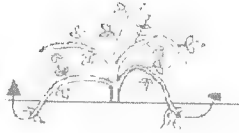
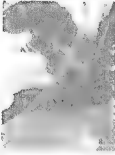


### الطريقة الثانية: الترقيد

هي عملية تكاثر خضري تُجرى للنباتات التي تكون جذوراً على السوق، وهي لم تزال متصلة بالنباتات الأم. تستخدم عدة طرق للترقيد، من أهمها:

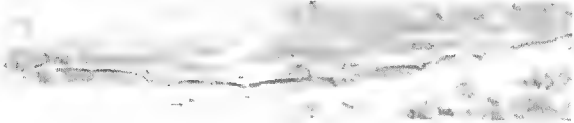


شكل وصورة رقم (١٣) توضح كيفية الترقيد العادي



سلك حديد شكل ٧ ملتوية لتثبيت الفرع

شكل وصورة رقم (١٤) يوضح كيفية الترقيد الطرفي



صورة رقم (١٥) توضح كيفية الترقيد الخنقي

### • الترقيد البسيط

فيه تبنّي فرع قريب من سطح الأرض، ويغطي بطبقة من التربة، على أن يترك الفرع للمرقد ظاهراً فوق سطح الأرض، ويفضل عمل جروح أسفل اللثية للمساعدة على تكوين الجنور.

### • الترقيد الطرقي

وفيه تدفن قمة الفرع المراد ترقيده في التربة، وبذلك تتكون الجنور على هذا الطرف للمرقد في التربة وتتكون كذلك أفرع خضرية منه.

### • الترقيد الخنقي أو الطولي

وفيه يثنّي فرع قريب من سطح التربة ويُرَقَد مستقيماً بجوار النبات المراد إكثاره في خندق بعمق ٥-١٠ سم ويثبت الفرع للمرقد في عدة أماكن منه ويغطي بطبقة من التربة. وبعد نمو البراعم وإستطالة الأفرع، تغطي قواعدها بطبقة أخرى من التربة وهذا يساعد على تكوين الجنور عند قواعد الأفرع النامية.

### • الترقيد التاجي

وفيه يتم قطع النبات المراد إكثاره قرب سطح الأرض، قبل بداية فصل النمو، مما يساعد على تكوين أفرع جديدة حول السطح المقطوع، وتغطية قواعد هذه الأفرع ببيئية رطبة تتكون الجنور على قواعدهما، ويتم فصل هذه الأفرع وزراعة كل منها كنبات مستقل.

### • الترقيد الهوائي

وفيه تستعمل الأفرع الهوائية التي يصعب ثنيها، حيث يحاط جزء ممن هذه الأفرع بالتربة أو أي بيئات زراعية أخرى مناسبة، على أن تكون رطبة بدرجة مناسبة طول مدة العملية، وبعد خروج الجنور تقص الأفرع وتزرع كنباتات مستقلة.

### مزايا طريقة الترقيد

- \* ضمان نجاح تكوين الجنور نظراً لأن الفرع يظل متصلاً بالنبات الأم إلى أن يتم تكوين الجنور
- \* يحتاج إلى وقت قصير مقارنة بالتكاثر بالعقل

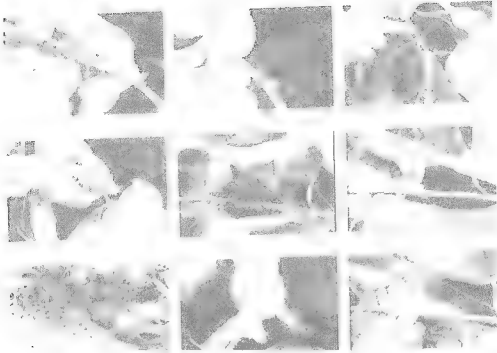


أفرع جانبية صلبة يسهل قطع الثبات قريباً من  
سطح التربة  
تشكلون فروع وتساوي تكثيرة حول  
السطح المقطوع يسكوم القرب  
عليها



تكرر عملية التكويم والتدريب حتى يصل ارتفاع القرب إلى ٧٥ - ٣٠ سم

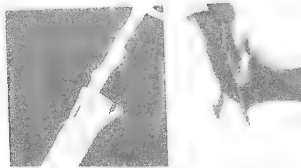
صورة رقم (١٦) توضح كيفية الترقيد التاجي وكيفية إجراءه



صورة رقم (١٧) توضح كيفية إجراء الترقيد الهوائي

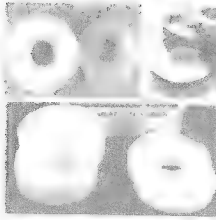
### ثانياً : التطعيم

عبارة عن أخذ جزء من النبات المراد إكثاره وتثبيته على نبات آخر أو جزء من نبات آخر، بحيث ينمو الأول (الطعم) على الثاني (الأصل) بعد التحامهم، وبذلك يكون النبات الجديد نامياً على جذور غير جنوره. وقد يحتوي الطعم على برعم واحد كما في التطعيم بالعين أو أكثر من برعم كما في التركيب.



تطعيم بتعين (برعم) تركيب فرع (نم) على نبات آخر

صورة رقم (١٨) توضح أقسام التطعيم الأساسية



شكال متعديّة لخطوة التّطعيم اشكال متعديّة من خطوط التّبولي ايثيلين لربط المعدوم

صورة رقم (١٩) توضح أشكال مطاوي التّطعيم وخطوط الربط

## طرق التّطعيم

### (أ) التّطعيم بالعين

يحتوي الطعم على عين واحدة توضع في ساق الأصل تحت القلف المعد لذلك ويشترط عند أخذ البراعم من الطعوم ما يأتي:

- ١- يشترط أخذ البراعم من أشجار قوية النمو غزيرة الحمل ، ذات ثمار جيدة وخالية من الأمراض .
  - ٢- تؤخذ البراعم من أفرع ناضجة لا يقل عمرها عن عام.
  - ٣- تؤخذ البراعم من أفرع خالية من الأشواك وخاصة في حالة أكثر الموالح (الحمضيات).
  - ٤- تؤخذ البراعم وقت سريان العصارة حتى يسهل فصلها.
- وهناك طرق عديدة لأجراء هذا النوع من التّطعيم منها:

### • البرعمة الدرعية

يفصل البرعم بجزء من القلف على شكل درع وتركب على الأصل، يعمل شقين متعامدين على شكل حرف T في وسط سلامة، ويثبت البرعم في هذا المكان ويربط عليه بالمواد المعدة لذلك، على أن تترك المنطقة التي بها البرعم بدون ربط.

### • البرعمة بالرقعة

في هذه الطريقة تزال رقعة مستطيلة أو مربعة من قلف الأصل، ويوضع بدلاً منها رقعة من اللطم محتوية على برعم، ومشابهة لها تماماً، وتربط.

### • البرعمة للحلقة

مماثلة للبرعمة بالرقعة إلا أن اللطم يتكون من حلقة كاملة من القلف محتوية على برعم في وسطها، ويجري عمل حلقة مماثلة على الأصل وتزال بوضع مكانها حلقة اللطم وتربط جيداً. تجهيز اللطم :

### مواعيد أجراء التطعيم بالعين (البرعمة):

غالباً ما تجرى البرعمة بطرقها المختلفة عندما تكون النباتات في درجة من النشاط تسمح بفصل القلف عن الخشب بسهولة تامة . وفي نفس الوقت بالقدر الذي يسمح بالأسراع من النّام جروح التطعيم واللتحام كل من الأصل واللطم معاً.

وبصفة عامة فإنه يمكن القول بأن البرعمة بأنواعها المختلفة يمكن اجراؤها في ثلاثة فصول من السنة :

١- موسم الربيع Spring budding ويكون ذلك خلال شهر مارس وإبريل.

٢- في أواخر شهر مايو وأوائل يونيو ويعرف بـ June budding.

٣- موسم الخريف Fall budding ويتم عادة في أواخر شهر اغسطس وأوائل سبتمبر .

### بعض النقاط الواجب مراعاتها أثناء إجراء عملية التطعيم بالعين (البرعمة)

١- يجب أن تكون المطواه المستعملة حادة جداً حتى يسهل فصل البراعم بدون تجريحه وحتى لا يضر الخشب وحتى يكون البرى والشق سهلاً نظيفاً .

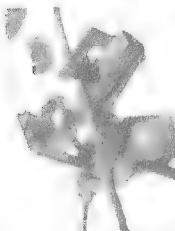
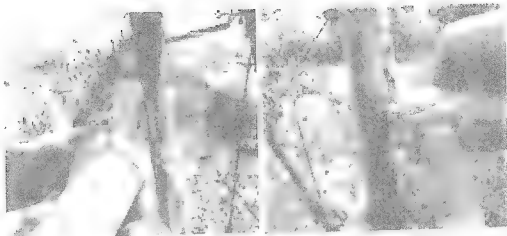
٢- ترشق البراعم مباشرة بعد فصلها حتى لا تجف او تتلف خلايا الكامبيوم . كما يجب ألا يشق قشر الأصل إلا عند وضع البرعم.

٣- ترشق البراعم عادة في الناحية البعيدة عن أشعة الشمس ، حتى لا يتعرض البرعم لأشعة الشمس لفترة طويلة.

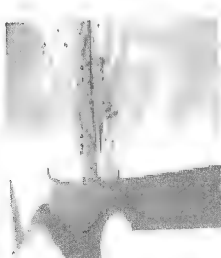
- ٤- لابد أن تكون البراعم المختارة ناضجة وعلى وشك النمو (غير ساكنة).
- ٥- لا ينبغي ترك السطوح المجروحة مكشوفة لمدة طويلة.
- ٦- يلزم أن يكون الرباط محكماً لكي يسهل الالتحام ، كما يجب عدم اغفال فك الرباط بعد نجاح التطعيم.
- ٧- تزال كل الفرعيات التي تخرج تحت الطعم دائماً.
- ٨- تروى النباتات المطعومة من وقت لآخر والأجفت البراعم.



صورة رقم (٢٠) توضح كيفية إجراء التطعيم بالعين الدرعية وهو من أكثر طرق التطعيم شيوعاً



صورة رقم (٢١) توضح كيفية عمل التطعيم بالرقعة باستخدام آلة بسيطة وأخرى حديثة



صورة رقم (٢٢) توضح طريقة البرعمة على شكل حرف H





صورة رقم (٢٣) توضح كيفية إجراء التطعيم بالكشط أو يما

### التركيب: Grafting

يطلق التركيب في حالة وضع وتركيب جزء صغير من فرع لا يتجاوز عمره عام يسمى بالقلم ويحتوي على أكثر من برعم واحد (في حين يكون تطعيماً في حالة وجود برعم واحد) وذلك بوضعه على ساق لأصل أو على عقلة من جذوره. ويستخدم في ذلك عدد من الأدوات المختلفة في إجراء عملية التركيب.

الحالات التي يستخدم فيها التركيب:

يستخدم التركيب في الحالات التالية:

١. ١. في حالة تطعيم أشجار الفاكهة التي لا يسهل فصل العيون بجزء من القلف كما في العنب.
٢. ٢. في حالة التطعيم على فرع أو ساق سميك أو التطعيم على العقل الجذرية.
٣. ٣. في حالة التطعيم المزدوج للتغلب على عدم التوافق بين الأصل والطعم.

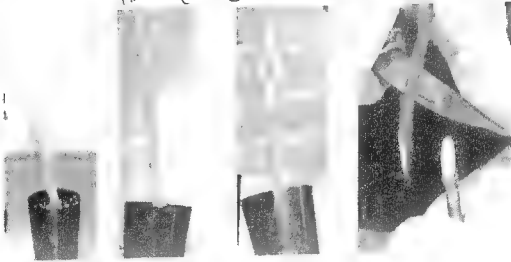
### أنواع التراكيب:

١. التركيب السوطي.
٢. التركيب اللساني.
٣. التركيب الجانبي.

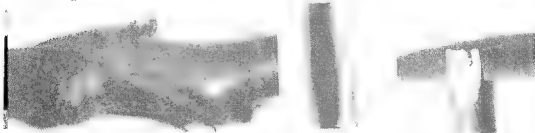
٤. التركيب بالشق.
٥. التركيب بالقلف.
٦. التركيب باللصق.
٧. التركيب الدعامي.
٨. التركيب القنطري.
٩. التركيب السرجي.
١٠. التركيب الأخدودي.

#### ١- التركيب السوطي :

يشبه الطريقة السابقة ولكنه يختلف عنها في عدم وجود ما يسمى باللسان لكل من الأصل والطعم . وتتخلص هذه الطريقة في عمل قطع أو برية مستوية بطول ٢,٥-٦ سم في قمة ساق الأصل وبرية مشابهة في قاعدة القلم وفي عكس إتجاه البراعم . تطبق برية الطعم على برية الأصل بحيث يتلامس الكامبيوم بكل منهما تماماً كما في ، ثم تربط ربطاً محكماً وتغطى بشمع التطعيم .



صورة رقم (٢٤) توضح طريقة إجراء التطعيم السوطي



مظاهر النحام التركيب اللساني ويلاحظ تداخل اللسانين

عمل لسان في الجهتين

صورة رقم (٢٥) توضح كيفية إجراء التركيب اللساني



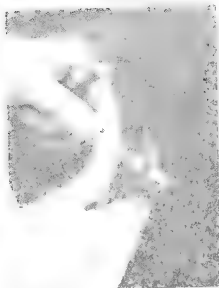
تجهيز الأصل من عتلة مجذرة أو فرع مرقد      تخزين التراكيب في رمل أو بيتوموس رطب في  
غرف باردة أو في الثلاجات لمدة شهرين تقريباً .

صورة رقم (٢٦) توضح التركيب الجذري ( المنصدي) وكيفية تخزينها

## ٢- التركيب اللساني :

يعد هذا النوع من التركيب أكثر إستخداماً ، خاصة في حالة صغر سمك ساق الأصل (٦-١٣ ملليمتر) كما يعتبر هذا النوع من التركيب أكثر نجاحاً لتلامس الكامبيوم في كل من الأصل والطعم لمساحات كبيرة. ويفضل تساوي سمك ساق الأصل والطعم كلما أمكن . ويجرى التركيب بعمل قطع مائل أو برية طويلة ( ٢,٥-٦ سم ) في قمة ساق الأصل ، وبرية أخرى مماثلة في قاعدة قلم الطعم ، وفي عكس إتجاه البراعم ، ويجب مراعاة أن تكون أسطح البرية ناعمة ملساء ومستقيمة ، ومن ثم يجب إستعمال سكين أو مطواة تطعيم حادة نظيفة .

يعمل في برية الأصل شق يشمل القشرة والخشب معاً في الثلث العلوي من البرية ، وشق آخر مماثل في الثلث السفلي لبرية الطعم . وبذلك يتكون ما يشبه اللسان لكل من برية الأصل والطعم .



صورة (٢٧) توضح طريقة التركيب اللساني

يركب القلم (الطعم) على ساق الأصل بحيث يتداخل كلا اللسانين معاً في شكل حرف N مع مراعاة تلامس طبقات الكامبيوم لكل من الأصل واللطم على إمتداد الجروح .

تربط منطقة الالتحام ربطاً جيداً ثم تغطي بشمع للتطعيم لمنع جفاف الأنسجة المجروحة وكذلك للمحافظة على الرطوبة بهذه المنطقة ومنع مهاجمتها بمسببات الأمراض المختلفة

### ٣- التركيب الجانبي :

وكما يتضح من التسمية فإن اللطم ( القلم ) يركب جانباً على ساق الأصل وعموماً فإن ساق الأصل تكون أكثر سمكا (قطراً ) من أقلام اللطم .

### ٤- التركيب الأخدودي :

ويجرى التركيب الأخدودي على فروع سميكة نوعاً تتراوح أقطارها من ١٠-١ سم، كما أن الأقلام المستخدمة تتراوح أقطارها من ١-١,٢ سم وتتفاوت أطوالها من ١٠-١٣ سم. يقطع الأصل قطعاً أفقياً بإستخدام سكين حاد كما يمكن الإستعانة بمطرقة خشبية لنزع جزء من ساق الأصل على شكل حرف (V) بحيث يشمل القلف والخشب معاً. ويتم ذلك بعمل قطعتين غائرتين في قمة خشب الأصل وفي إتجاه مركز الساق، كما يتلقيان معاً في إتجاه القاعدة وعلى مسافة ٤ سم من القطع الأفقي في قمة ساق الأصل. بعد عمل القطعين يستعان بمفك صغير لإزالة الجزء الخشبي.

تبرى قاعدة القلم بريتان متقابلتين بحيث تكون البرية مناسبة لشكل وحجم الأخدود الذي تم تجهيزه في ساق الأصل . يركب القلم على الأصل بحيث تنطبق أنسجة الكامبيوم في الأصل واللطم . يثبت القلم على الأصل عادة بإستخدام مسمار صغير، ثم تغطي الجروح وكذلك قمم الأقلام بشمع للتطعيم. ويمكن تركيب قلمين أو ثلاثة على ساق الأصل للواحدة ويتوقف ذلك على سمك ساق الأصل.

### ٥- التركيب السرجي :

في هذا النوع من التركيب يشترط لنجاحه تساوي قطر (سمك) ساقَي الأصل واللطم، ويجرى للتركيب بعمل قطعين مائلين وقصيرين على جانبي ساق الأصل وعند قمته بحيث تأخذ للقمة للشكل المثلث أو حرف

( V ) مقلوب. ثم في قاعدة القلم يعمل قطعان مائلين ومتجهين من أسفل إلى أعلى بحيث يشملان اللقف والخشب ويلتقيان معاً من أعلى وبهذا ينزع من قاعدة القلم قطعة من الخشب مثثلة للشكل . تثبت قاعدة الطعم على القمة المثثلة لساق الأصل على أن يتطابق للكامبيوم في كل منهما ويربط للتطعيم ربطاً جيداً ويغطى بشمع التطعيم .

#### ٦- التركيب بالشق :

وفي هذه الحالة تقطع الأفرع قطعاً أفقياً متعامداً على محور الفرع ، على أن يكون للقطع مستو . ثم يعمل شق رأسي بواسطة سكين حادة وبعمق ٥-٨ سم، ويمكن الإستعانة بمطرقة خشبية للطرق على السكين حتى يسهل عمل الشق . ويجب أن يكون الشق مستقيماً وغير متعرج ، وفي بعض الأحيان يمكن إستخدام منشار صغير لعمل الشق. وبعد ذلك توضح قطعة صغيرة من الخشب بين شفتي الشق من أعلى وفي منتصفه حتى يظل الشق مفتوحاً لإستقبال الأقسام . وعادة ما يوضع في كل شق قلمين واحد في كل جانب من جانبي الشق وفي منطقة طبقات كامبيوم الأصل تجهز الأقسام بطول ٨-١٠ سم وبسمك ١-٢ سم ، على أن يحتوي كل منهما على برعمين أو ثلاثة براعم. تبرى قواعد الأقسام بواقع برعمين طويلتين (٥ سم) ومتقابلتين لكل قلم على أن تحصر البرعمين بينهما للجزء الضيق من اللقف في ناحية والجزء العريض من الناحية الأخرى. يتم إدخال الأقسام في جانبي الشق بحيث تكون الناحية العريضة من اللقف إلى الخارج والناحية الضيقة منه إلى الداخل بشرط أن يتم تلاصق كامبيوم الأصل والطعم معاً . وعند وضع الأقسام في أماكنها للصحيحة من الشق ترفع قطعة الخشب التي سبق ووضعت في أعلى منتصف الشق فتتطابق على شفتي الشق على قواعد الأقسام للمبرية . ولا يشترط ربط منطقة التطعيم إذ أن الأقسام يتم تثبيتها جيداً بضغط رجوع جانبي الشق إلى وضعها الطبيعي . تغطي منطقة الالتحام جيداً بالشمع كما يجب تغطية قمم الأقسام أيضاً.

#### ٧- التركيب للقفلي :

ويجري للتركيب للقفلي أثناء سريان العصارة في الربيع حيث يسهل فصل اللقف عن الخشب في ساق الأصل . ويشترط إستخدام أقلام ساكنة لم تتفتح براعمها بعد. وفي حالة للنباتات متساقطة الأوراق تؤخذ هذه الأقسام

أثناء فترة السكون على أن تخزن حتى يحين إستخدامها في الربيع . أما بالنسبة للنباتات مستديمة الخضرة ، فتؤخذ الأقلام من خشب ناضج أثناء موسم النمو .

#### ٨- التركيب باللصق :

ويختلف هذا النوع من التركيب عن الأنواع السابقة في أن الطعم لا يفصل عن النبات الأم إلا بعد نجاح للتطعيم . ولكن تطعم نباتات الأصول والطعوم وتبقى معاً حتى يتم الالتحام بينهما، وعندئذ تقطع قمة الأصل أعلى منطقة الالتحام وتقطع كذلك ساق الطعم من أسفل منطقة الالتحام . وقد تتم عملية القطع هذه مرة واحدة أو بالتدرج . ويستخدم التركيب باللصق في تطعيم النباتات التي يصعب تطعيمها بطرق التركيب الأخرى . وعادة يتم تطعيم نباتات الأصول والطعم وهي مازالت منزرعة في الأواني للخاصة، أو قد توجد الأصول بالأواني الخاصة ثم تنقل إلى حيث توجد للنباتات مصدر للطعوم . ويفضل في هذه الطريقة تساوي قطر ساقَي الأصل والطعم لضمان الحصول على نسبة نجاح مرتفعة . ويفضل إجراء هذا النوع من التركيب في وقت نشاط النباتات حيث يساعد ذلك على سرعة الالتئام للجروح .

ويشترط في هذه الطريقة تساوي قطر ساقَي الأصل والطعم . يعمل كشط في المكان المراد إجراء التركيب عنده لإزالة اللقّف وجزء من الخشب في ساق الأصل والطعم، على أن يكون للكشطان مولجهان لبعضهما وببنفس الحجم، كما يجب أن يكون الكشط في كل من ساق الأصل والطعم مستو ونظيف . يطبق سطحاً الكشطان معاً بحيث يكون الانطباق تاماً عند جميع حواف الكشطان ، ثم تربط منطقة التركيب ربطاً محكماً بإستخدام الرافيا أو شرائط البوليثلين ، ثم تغطى منطقة التركيب كلها بشمع التطعيم . وبعد تمام الالتحام تقطع ساق الطعم أسفل منطقة الاتحاد وتقطع ساق الأصل أعلى منطقة الاتحاد كذلك .

#### ٩- التركيب الدعامي:

يتم ذلك بزراعة شتلات أو عقل حول قاعدة جذع للشجرة المصاب مجموعها الجذري ، وهي غالباً عقل أو شتلات من نفس الصنف . تغرس الشتلات بحيث تزرع متباعدة بمسافات تتراوح من ١٣ - ١٥ سم حول جذع الشجرة . تغرس الشتلات أثناء فصل السكون ، ويتم إجراء التركيب

أثناء النمو النشط في الربيع. يعمل بالقرب من قاعدة جذع الشجرة شق رأسي في القلف وبطول ١٥ سم، ويعمل شق آخر مواز له وعلى مسافة تساوي سمك الشئلة، ثم يعمل حزان أفقيان ومتعامدان على الحزین الرأسیین عند نهائیهما، وتزال شريحة من قلف الشجرة من أسفل إلى أعلى مع ترك جزء من القلف عند قمة للشريحة للمزالة . وفي قمة الشئلة تعمل برية طويلة بطول ١٥ سم من الناحية المواجهة لشريحة القلف المزالة من الشجرة، وتعمل برية صغيرة في الجهة المقابلة للبرية الأولى ، تثبت البرية الطويلة داخل المكان الذي خلا بإزالة شريحة القلف من ساق الشجرة بحيث يغطي جزء القلف للمتروك بعد إزالة للشريحة للبرية الصغيرة للشئلة . تثبت الشئلة من قمتها وحتى نهاية البرية الطويلة بإستخدام مسامير صغيرة مع مراعاة تغطية جميع الجروح بشمع التطعيم.

#### ١٠- التركيب القنطري :

هو أحد أنواع التركيب العلاجي، حيث يستخدم هذا النوع لعلاج الإصابة أو الضرر الذي يحدث بجزع للشجرة. فقد يصاب الجذع نتيجة فعل بعض آلات أو حيوانات المزرعة أو بفعل بعض الأمراض ، ويؤدي هذا الضرر إلى تحطيق جزئي أو تحطيق كامل مما يؤثر على حركة انتقال المواد الغذائية من قمة الشجرة إلى مجموعها الجذري ، ومن ثم يضعف المجموع الجذري ويقل إنتشاره وتضعف على أثر ذلك الشجرة ولا تلبث أن تموت إذا ما كان التحطيق جائراً وكاملاً لجذع الشجرة .

ويجرى عادة في الربيع أثناء سريان العصارة، حيث يسهل فصل القلف عن الخشب ، كما يجب أن تكون الأقلام ساكنة وذات أقطار تتراوح من ٦،٠- ١،٢ سم. تؤخذ الأقلام وتخزن حتى يحين وقت إجراء التركيب . وقبل البدء في عمل التركيب ، تنظف أولاً المنطقة المصابة وذلك بإزالة الجزء المصاب حتى نصل إلى الأنسجة السليمة، ثم ندهن المنطقة بمطهر مناسب. يزال شريط من قلف الشجرة بطول ٥-٧،٥ سم أعلى للمنطقة المصابة ويعرض برية القلم مع ترك شفة بطول ١،٥ سم من أعلى، وبالمثل يزال شريط مماثل من القلف أسفل منطقة الإصابة وعلى نفس امتداد الشريط العلوي المزال ، مع ترك شفة مماثلة من أسفل.

تؤخذ الأقلام بطول أكبر من طول المنطقة المصابة، بحيث عند تركيبها تكون مقوسة للخارج، تبرى أطراف وقواعد الأقلام بريات طويلة من ناحية وعلى



العكس من الناحية المقابلة تعمل برية قصيرة في كل من طرف وقاعدة كل قلم. تركب الأقلام بحيث تكون البريتان الطويلتان لكل قلم (القمة والقاعدة) موجهتان للخشب (لداخل) بحيث تغطي شفتي القلف المتروكتان البريتان القصيرتان من أعلى ومن أسفل. ويمكن تثبيت الأقلام بواسطة مسامير.

### مزايا التطعيم

- استخدام أصول مقاومة للأمراض ولملوحة للتربة
- تغيير صنف غير مرغوب فيه بصنف مرغوب فيه
- علاج الأجزاء المصابة في الأشجار
- تغيير صفة النبات، باستعمال أصول مقوية للنمو أو أصول مقصرة للنمو
- دراسة ومعرفة الأمراض الفيروسية التي قد تكون كامنة في الأشجار
- إكثار نباتات يصعب تكاثرها بالطرق الأخرى

### ثالثاً : التكاثر بواسطة أجزاء خضرية متخصصة

#### ١. الأبصال

وهي سوق قصيرة ذات أوراق لحمية وسميكة وبراعم جانبية في آباط قواعد الأوراق تكون أبصلاً مصغرة أو بصيلات عند تكشفها وتعرف الحلقات عند نموها الكامل، مثل للبصل والثوم والزرع والسمون.

#### ٢. الكورمات

تشبه الأبصال إلا أنها لا تحتوي على أوراق لحمية، وإنما هي الساق الرئيسية للنبات، خازنة للمواد الغذائية وسطحها مقسم إلى عقد وسلاميات وتحمل براعم. تنمو الجذور حول قاعدة للكورمة أما البراعم فتتكون على باقي أجزاء الكورمة، مثل الموز.

#### ٣. الريزومات

سوق أرضية تنمو في اتجاه أفقي تحت سطح التربة، ومقسمة إلى عقد وسلاميات، ومغطاة بأوراق حرشفية صغيرة، وتحمل براعم إبطية، وتتكاثر النباتات الريزومية بواسطة تقسيم هذه السوق الأرضية إلى أجزاء صغيرة تحتوي كل منها على برعم أو أكثر وزرعها، مثل للنجيل.

#### ٤. الدرنات الساقية

وهي عبارة عن ريزومات أرضية تنتضخ نهاياتها لتخزين الغذاء، وتحتوى على براعم. يمكن زراعة الورقة بأكملها أو تجزئتها إلى قطع تحتوى كل منها على برعم أو أكثر. وتخرج السوق من البراعم أما الجذور فتتكون من قواعد السوق النامية من البراعم مثل البطاطس.

#### ٥. الدرنات الجذرية

عبارة عن جذور لحمية متضخمة لا تحتوى على براعم مثل البطاطا الحلوة والداليا.

رابعاً: للتكاثر بواسطة أعضاء خضرية متخصصة مهمتها الأساسية التكاثر الطبيعي

#### ١. الفسائل أو الخلفات

هي نباتات تتكون من براعم جانبية من السوق بالقرب من سطح الأرض، ولها جذورها الخاصة بها، ويمكن فصلها وزراعتها لتكوين نبات جديد — مثل النخيل والموز والأناس.

#### ٢. المرطقات

هي أفرع جانبية تنمو من براعم عرضية على جذور النباتات تحت سطح الأرض أو على الساق في منطقة الناج، وليس لها جذور خاصة بها، تفصل بجزء من خشب النبات الأم وتزرع كنبات مستقل مثل الزيتون والرمان ولتين والجوافة.

#### ٣. السوق الجارية

هي عبارة عن أفرع خضرية تخرج من براعم ليطية، من سوق جارية على سطح الأرض، وتكون لها مجموع جذري عند ملامتها التربة، ويمكن فصلها وزراعتها كنبات مستقل مثل الفراولة.

#### خامساً: زراعة الخلايا والأنسجة النباتية

هي زراعة أجزاء نباتية صغيرة معزولة من النباتات الأم ومعقمة في أوساط صناعية ذات تركيب محددة في أوعية خاصة لحث الأجزاء النباتية على

النمو والتطور تحت ظروف بيئية خاصة داخل غرف النمو لإعطاء نباتات جديدة مكتملة ومتشابهة فيما بينها وتشبه للنبات الأم.

### خطوات التطبيق

- يتم تطبيق زراعة الخلايا والأنسجة النباتية وفق الخطوات التالية:
  ١. تحضير الأوساط الغذائية وتعقيمها — تحتوي الأوساط على عناصر غذائية، مصدر للطاقة، فيتامينات، هرمونات، وأحماض أمينية، أحماض عضوية، أجار.
  ٢. تحضير الأجزاء النباتية وتعقيمها
  ٣. عزل الأجزاء النباتية وزراعتها في غرف خاصة (غرف العزل) في جو معقم.
  ٤. نمو الأجزاء النباتية داخل أنابيب في غرف النمو — يتم التحكم في الإضاءة، للرطوبة، للحرارة، والتهوية.

- العوامل التي تؤثر على تكوين نباتات بواسطة زراعة الخلايا والأنسجة
١. مصدر النسيج— قد يكون براعم إبطية أو قمة الساق، جزء من أوراق لحمية، جذر أو ساق ...
  ٢. عمر النبات الأم— نسبة النجاح أكبر في حالة استعمال نسيج من نباتات شابة مقارنة مع نسيج من نباتات ناضجة أو مسنة.
  ٣. توافر المتطلبات الموسمية من حرارة وضوء ورطوبة.
  ٤. نوع البيئة الزراعية المستخدمة.
  ٥. نوع القوارير الزجاجية المستخدمة.
  ٦. درجة الحرارة والضوء أثناء فترة التحضين.

### بيئات زراعية الأنسجة (المكونات)

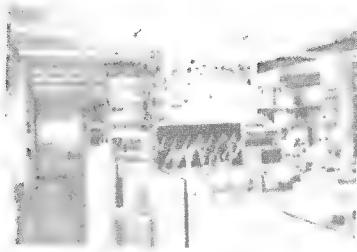
- \* ماء مقطر.
- \* عناصر غذائية كبري وصغري مهمة لنمو وتكشف الأنسجة النباتية.
- \* مصدر للطاقة — كربوهيدرات (السكريات — سكروز).
- \* مولد عضوية وتشمل أحماض أمينية، هرمونات نباتية، وفيتامينات.
- \* إضافة أو عدم إضافة مادة هلامية (أجار)

## فوائد واستخدامات تقنية زراعة الأسجة النباتية

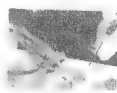
- \* إكثار بعض النباتات التي يصعب إكثارها بالطرق التقليدية.
- \* إنتاج نباتات خالية من الأمراض خاصة الأمراض الفيروسية.
- \* تفيد في برامج تربية النباتات.
- \* إمكانية الحصول على أعداد كبيرة من النباتات في فترة زمنية قصيرة.
- \* إنتاج مواد نباتية حيوية ثانوية تستخدم في الصناعات الكيميائية والصيدلانية مثل مواد حفظ وتكوين الأغذية، المضارلات الحيوية، المبيدات الحشرية والفطرية، والمواد الخام لصناعة الأدوية والعطور

## المعوقات التي تواجه إنشاء المشاتل وكيفية التغلب عليها تواجه إنشاء المشاتل عدة عقبات أهمها:

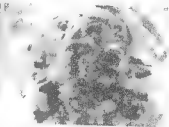
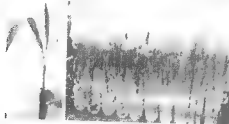
١. عدم توفر وسائل الميكنة الزراعية الحديثة اللازمة لأداء العمليات داخل المشتل لتوفير الوقت والمجهود وتقليل عدد العمالة اللازمة.
٢. صعوبة توفر مصدر دائم للري وذلك لإحتياج النباتات طوال فترة بقاؤها في المشتل (١-٣ سنوات) إلى كميات كبيرة من المياه يلزم توفرها باستمرار لضمان أعلى نسبة نجاح بين نباتاتها.
٣. نقص كميات الأسمدة والمبيدات اللازم توفرها لتغذية النباتات ووقايتها ضد الحشرات والأمراض التي تنتشر بين النباتات بالإضافة إلى ارتفاع تكاليفها.
٤. عدم وجود وسائل تعقيم التربة للزراعة في المشتل قبل استخدامها للزراعة.
٥. نقص الخبرة العملية والفنية في أداء العمليات الزراعية الفنية المطلوبة في المشاتل.
٦. نقص المال الكافي لإنشاء المشاتل وإجراء عمليات الصيانة لمنشآت المشاتل.



صورة رقم (١٢٨) توضح معمل زراعة أنسجة



صورة رقم (١٢٩) توضح معمل زراعة أنسجة



صورة رقم (٢٨ب) توضح الإكثار باستخدام طريقة زراعة أنسجة

### كيفية التغلب على المعوقات:

١. توفير العمالة الفنية والأيدي العاملة بعد تدريبهم التدريب الكافي حتى يمكن الاعتماد عليهم في تنفيذ العمليات الفنية الزراعية المطلوبة .
٢. توفير مصادر الري اللازمة لخدمة المشاتل سواء عن طريق إستخدام نظام الري الآلي أو بتوفير الوسائل الميكانيكية والكهربائية الحديثة لضمان إستمرار توفرها .

٣. العمل على زيادة كمية الأسمدة المنصرفة للمشاتل وخاصة الأزوتية منها لأهميتها في إنتاج الشتلات وجودة نمو النباتات لضمان توفر المواصفات الخاصة بها .
٤. توفير المبيدات اللازمة لمعالجة الأمراض والآفات الحشرية والحشائش .
٥. توفير وسائل الميكنة الزراعية الحديثة بتشغيل الآلات الميكانيكية لخدمة المشاتل .
٦. العمل على تركيز زراعة الأنواع تبعاً لمنااسبة للظروف الجوية لإنشائها ونموها وإزدهارها بالإضافة إلى مناسبة عوامل التربة ومستوى الماء الأرضي وتوفير الخبرة الفنية في إكثارها وتربيتها ورعايتها.
٧. العمل على استخدام وسائل التعقيم للتربة الزراعية في المشتل وخاصة عن طريق نظام التعقيم بالبخار الساخن في المشاتل للتقليل من إصابة البادرات ولحماية الشتلات النامية من التلف بعد الإنبات.

## تَكَثُّر

١. تتكاثر النباتات للبستانية المختلفة بأحادي الطريقتين للتكاثر الجنسي و التكاثر الخضري

٢. أهمية التكاثر الجنسي في استنباط سلالات جديدة. إنتاج أصول للتطعيم عليها

٣. مكون البذرة والعوامل التي تؤدي إليها

٤. المعاملات التي تؤدي إلى كسر سكون البذرة وكيفية التغلب عليها

٥. أهداف التكاثر الخضري في إنتاج نباتات متشابهة فيما بينها ومتشابهة للنبات الأم وتخطى مدة طور الشباب والتغلب على بعض الصعوبات البيئية الزراعية

٦. تقسم التكاثر الخضري لثي خمس مجاميع ما بين تحفيز تكوين جنور عرضية - تطعيم - استخدام اجزاء خضرية متخصصة - استخدام زراعة الانسجة والخلايا النباتية

٧. دورالعوامل البيئية (الحرارة، الرطوبة، الضوء، والأكسجين) وتأثيرها على تكوين الجنور على العقل.

٨. تؤثر الحالة الغذائية للنبات الأم على تكوين الجنور على العقل - فالعقل الساقية المأخوذة من نباتات بها مولد كريبوهيدراتية عالية تنتج جنوراً كثيرة.

٩. مزايا التلقيد في ضمان نجاح تكوين الجنور نظراً لأن الفرخ يظل متصلاً بالنبات الأم إلى أن يتم تكوين الجنور كما انه يحتاج إلى وقت قصير مقارنة بالتكاثر بالعقل .

١٠. مزايا التطعيم في استخدام أصول مقاومة للأمراض ولملوحة التربة و

تغيير صنف غير مرغوب فيه بصنف مرغوب و دراسة ومعرفة

الأمراض الفيروسية التي قد تكون كامنة في الأشجار علاوة علي إكثار

نباتات يصعب تكاثرها بالطرق الأخرى

١١. زراعة الأنسجة هي زراعة أجزاء نباتية صغيرة معزولة من النبات الأم

ومعقمة في أوساط صناعية ذات تراكيب محددة في أوعية خاصة لحث

الأجزاء النباتية على النمو والتطور تحت ظروف بيئية خاصة داخل

غرف النمو لإعطاء نباتات جديدة مكتملة ومتشابهة فيما بينها وتشبه

للنبات الأم.

١٢. عدم توفر وسائل الميكنة الزراعية الحديثة و صعوبة توفر مصدر دائم

للرعي و نقص كميات الأسمدة والمبيدات اللازم توفرها لتغذية النباتات

عدم وجود وسائل تعقيم التربة الزراعية في المشتل قبل استخدامها  
للزراعة و نقص الخبرة العملية والفنية في أداء العمليات الزراعية الفنية  
المطلوبة في المشاتل و نقص المال الكافي لإنشاء المشاتل من أهم  
الصعوبات التي تواجه إنشاء مشتل .



## أسئلة

١. ما هي طرق التكاثر في المحاصيل البستانية؟
٢. هل للتكاثر البذري يستخدم كمرادف للتكاثر الجنسي؟ ولماذا؟
٣. ما هي أهداف التكاثر البذري؟
٤. أذكر خواص البذور الجيدة؟
٥. ما هي الاختبارات التي تجرى على البذور وفائدة كل منها؟
٦. عرف سكون البذرة؟ وما هي العوامل التي تؤدي إلى حوثه بالبذور؟
٧. هل هناك معاملات تؤدي إلى كسر سكون البذور؟ اشرحها؟
٨. ما هو التكاثر الخضري في المحاصيل البستانية؟ وما هي أغراضه؟
٩. تتعدد طرق التكاثر الخضري؟ أذكرها؟
١٠. ما هي العوامل المسئولة عن تكوين الجذور على العقل؟
١١. اشرح طريقة التكاثر بالترقيد مع ذكر مميزاتها وعيوبها؟
١٢. اشرح طريقة التكاثر بالتطعيم وما هي الحالات التي يستخدم فيها؟
١٣. عرف كل من : البصلة - الكورمة - الريزوم - الدرنة - الجذرية - الدرنة الساقية - الفسيلة - السرطان.
١٤. ما هي العوامل التي تؤثر على تكوين نباتات بواسطة زراعة الأنسجة؟
١٥. ما هي المعوقات التي تواجه إنشاء المشاتل؟ وكيفية التغلب عليها؟

### الباب الثالث

## الخطوات العملية لإنتاج شتلات فاكهة متميزة

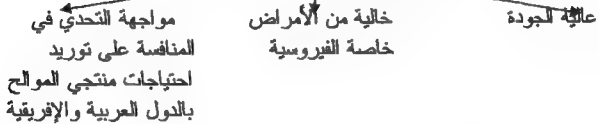
### أولا الموالح

تعتبر ثمار الموالح بأنواعها وأصنافها المختلفة من الفواكة الشعبية ذات القيمة الغذائية والصحية العالية. وتبلغ المساحة العالمية من الموالح طبقاً لإحصائية منظمة الفاو ٢٠٠٤ حوالي (٧,٤) مليون هكتار ويبلغ الإنتاج العالمي من الموالح حوالي (١٠٨,٦) مليون طن. وفي مصر تغطي الموالح أكثر من ٣٧ % من إجمالي المساحة المزروعة بالفاكهة ويبلغ متوسط استهلاك الفرد من ثمار الموالح في مصر ١٥ كجم سنوياً. ويبلغ إجمالي المساحة المزروعة بالموالح في مصر (٣٦٠) ألف فدان بينما الإنتاج الكلي من الموالح حوالي (٢,٨) مليون طن .

إذا فأصبح من الضروري إحداث تطوير شامل في نظم الإكثار وإنتاج الثمار وإعدادها مع التوسع في إدخال الأصناف العالمية الجديدة والاستعانة بالأساليب المقاومة للأمراض وخاصة للفيروسية والتي تلائم الزراعة في الأراضي الجديدة حيث تكون أكثر تحملاً للإجهاد المائي والملحي مع توفر اقتصاديات الإنتاج التي تتيح لثمار الموالح المصرية ومنتجاتها المنافسة المصرية .

ما هو الهدف من إكثار الموالح:

### يهدف إكثار الموالح إلى إنتاج شتلات



تتكون شتلات الموالح بصورة عامة من جزئين رئيسيين يلتحمان مع بعضهما ليكونا نباتاً واحداً هما الأصل والطعم ، يمثل الأصل للمجموع الجذري وجزء من الساق للشتلة الناتجة والذي غالباً ما يختلف عن الطعم المركب عليه في كثير من الصفات من حيث صفات المجموع الجذري مثل:

عمق وانتشار الجذور - كثافة الجذور المغذية - مدى قدرة البذرة على مقاومة الإصابات المرضية والآفات - مدى للملائمة مع ظروف التربة والمناخ - درجة للتوافق مع نمو الطعم - درجة للتأثير على الطعم (حجم الشجرة - القدرة

الإنتاجية- جودة ومواعيد اكتمال نمو الثمار) هي التي تتحكم في اختيار الأصل المطلوب. أما بالنسبة للطعوم فهي تمثل الأصناف التجارية ذات القيمة الاقتصادية العالية لثمارها.

### يستلزم لإنتاج الشتلات :

١. أصول خالية من الأمراض متوافقة مع الأصناف التي ستطعم عليها ومع المحددات البيئية السائدة بالمنطقة
٢. مصادر طعوم عالية للجودة خالية من الأمراض صادقة للصنف

### مواصفات الشتلة الجيدة في الموالح :

١. يجب أن تكون صحية خالية من الأمراض المعروفة في الموالح وخاصة الفيروسية
٢. خالية من المصبات المرضية (فطريات - بكتيريا - نيماتودا )
٣. الأصل يتحمل أو يقاوم عوامل الإجهاد غير البيولوجية (سوء تهوية - ملوحة - جفاف - ارتفاع نسبة الجير - عوامل مناخية غير ملائمة )
٤. يتوافق الأصل مع الطعم بدرجة عالية ذو تأثير جيد على إنتاجية الأشجار وصفات وجودة الثمار
٥. للطعوم تتميز بمقاومة الأمراض والظروف البيئية مع مطابقتها لصفات الصنف
٦. حجم الشتلة قياسية والمجموع الجذري قوي وارتفاع منطقة التطعيم لا يقل عن ٣٠ - ٤٥ سم وخالية من السرطانات مع العمل على تهيئتها لنظام التربية في السيقان
٧. يفضل استخدام الأصول الحديثة والتي تتميز بصفة التقزم للأشجار المطعومة عليها.

### المواصفات المطلوبة في أصول الموالح :

أمام تزايد التهديدات بمختلف أنواعها سواء كانت بيولوجية من أمراض فطرية وبكتيرية وفيروسية وشبه فيروسية وكذا للمعوقات التي تتعلق بالتربة والمناخ والمياه والآفات والتوافق بين الطعوم وهجنها الجديدة والأصول المستخدمة كل ذلك دفع الباحثين إلى اختبار العديد من أنواع وأصناف الموالح وأقربائها النباتية وهجنها لدراسة مدى صلاحية كل منها كأصول للأنواع

والأصناف التجارية . وخلصت هذه الدراسات إلى عدم وجود أصل نموذجي يتوافر فيه كافة المعايير المطلوبة من مقاومة وتحمل للأشكال المختلفة من عوامل الإجهاد البيولوجية وغير البيولوجية وكذلك توافقه مع الطعوم المختلفة وتأثيراته على إنتاجية الأشجار وصفات ثمارها.

وعليه أصبح من الضروري أن توفر المشاتل اختيارات متعددة أمام منتجي الموالح من توليفات (الأصل والطعم) لتقابل مختلف الاحتياجات والاختيارات، حيث يكون من الحكمة اختيار التركيبية التي تمثل أفضل الحلول الوسطية الممكنة تبعاً لظروف الإنتاج واحتياجات السوق، وفيما يلي وصف مختصر لخصائص أهم الأصول المستخدمة في إكثار الموالح:

#### ١. النرانج العادي (*Bitter Sour Orange C. aurantium*):

من أكثر أصول المالح استخداماً في مناطق زراعة الموالح ولكن حساسيته لمرض التدهور السريع عملت على الحد من استخدام هذا الأصل ومنع استخدامه في بعض مناطق إنتاج الموالح كما في أسبانيا، وهذا الأصل حساس لنيماتودا الموالح ومرض جفاف الأقرع (المالمسيكو) *Malsecco* ولكنه يتحمل مرض الأكسوكورتييس ويقاوم فطر الفيتوفثورا *Phytophthora citrophthora* المسبب لمرض التصفغ ويمكن لشتلات هذا الأصل النمو في الأراضي الثقيلة كما يتحمل إلى حد ما ملوحة التربة وينمو جيداً في الأراضي الجيرية ، و الطعوم النامية عليه عادة متوسطة الحجم والثمار الناتجة من هذه الطعوم تكون ذات جودة عالية ومحتوى عالي من المواد الصلبة الذائبة الكلية وفيتامين ج وتزداد مقدرة الثمار في البقاء على الأشجار لفترة طويلة دون حدوث سقوط

#### ٢. النرانج الحلو (*Bittersweet Sour Orange*):

صفات هذا الأصل تماثل الأصل السابق ماعدا أنه أكثر مقاومة لفطر *Phytophthora* والمحصول الناتج من الطعوم النامية على هذا الأصل يكون أكبر من مثيلاتها للمطعومة على الأصل السابق .

### ٣. البرتقال (*C. sinensis*) Sweet Orange

ينجح هذا الأصل في الأراضي الرملية الطميية ولا تتاسبه الأراضي الجيرية ويتحمل إلى حد ما ملوحة التربة والبرودة ويصاب بالتصمغ في الأراضي الثقيلة ، بمقاوم للتدهور السريع و الأكسوكورتييس وحساس للإصابة بالنيماٹودا وقد وجد طعوم البرتقال الفالانشيا والبرتقال أبو سرّة واليوسفى والليمون الأضاليا النامية على هذا الأصل أعطت محصول مرتفع وثمار ذات حجم مناسب وجودة عالية.

### ٤. الليمون المخرفش (*C. jambhiri*) Rough Lemon

أصل ممتاز ويتحمل الجفاف خاصة في الأراضي الرملية العميقة والجو الدافئ حيث يعطي نمو قوي للطعوم النامية عليه وإنتاجية عالية وتبكير في الإثمار والثمار الناتجة تكون كبيرة الحجم وذات محتوى منخفض من المواد الصلبة للذائبة الكلية والقشرة تكون خشنة سميكة منخفضة الجودة، وهذا الأصل حساس لنيماتودا الموالح وحساس لفطر *Phytophthora* وحساس للفحة ، وهو مقاوم لمرض التدهور السريع كما أنه يحتمل الأكسوكورتييس .

### ٥. ليمون الفولكاماريانا (*C. volkameriana*) Volkamer Lemon

بدأ التوسع في استخدام هذا الأصل لما له من صفات مرغوبة فهذا الأصل مقاوم جيد لتلفن الجذور الذي يسببه (فطر الفيتوفثورا *Phytophthora* citrophthora) يهاجم هذا الفطر جذوع أشجار الموالح مسبباً مرض التصمغ Gummosis وإذا كان الأصل حساس للإصابة بالمرض ينتشر إلى منطقة التاج والجذور ويسمى أحياناً في هذه الحالة غفن التاج (Foot rot) ومرض المالمسيكو (هو مرض جفاف الأفرع والمسبب المرضي هو فطر *Phoma tracheiphila*) وهو مقاوم جيد للتريستيزا والإكسوكورتييس (*Exocortis*) هو مرض تحرشف القلف وتقرم الشجرة يتسبب هذا المرض عن شبه فيروس والذي يسمى الفيرود *Citrus exocorti viroid* يسبب تقرم ويط في نمو الأشجار المصابة وهو ينتقل سهولة خلال التطعيم من خلال استخدام مصادر طعوم مصابة أو من خلال أدوات التطعيم الملوثة) ولكنه يصاب بمرض الفحة ويعتبر هذا الأصل من أفضل الأصول للليمون الأضاليا والليمون البلدي والكمكوات، والطعوم النامية على هذا الأصل تكون ذات نمو قوي وجيد وتصل للإثمار مبكراً وتعطي هند اكتمال نموها محصولاً غزيراً ولكن لا ينصح باستعمال هذا الأصل لأصناف اليوسفى ولا لسلاسل البرتقال بمرّة

حيث أن جودة ثمارها تكون منخفضة لقلة محتوى الثمار من العصير وانخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة ويتم حالياً للتوسع في استخدامه كأصل للبرتقال والفاينشيا في أراضي حديثة الاستصلاح الجديدة . وهذا الأصل يلائمه التربة الخفيفة ويتحمل الجفاف والكلوريدات والجير بدرجة متوسطة.

#### ٦. الميكروفيلا (أليمو) (Alemow (C. Macrophylla :

أصل منشط قوي النمو تعطي الطعوم النامية عليه نمو خضري كبير وتحمل المحصول مبكراً ويقتصر استخدامه كأصل لليمون الأضاليا والبلادي ولا يستخدم كأصل للبرتقال واليومفي لأن الثمار الناتجة في هذه الحالة تكون ذات محتوى منخفض من العصير والمواد الصلبة الذائبة. ويتحمل هذا الأصل ظروف الجفاف والتربة الرملية والجيرية وهو لا يتحمل البرد أو التربة الغدقة، وتحمله جيد للفيتوفثورا وأمراض الجذور الأخرى ويتحمل الإصابة بالقوباء والإكسوكورتيس ولكنه حساس للتريستيزا.

#### ٧- الليمون البلادي المالح (Lime (C. aurantifolia :

أصل مجموعته الجذري قوي وهذا الأصل يتحمل الجفاف ويوجد في الأراضي الرملية الصفراء وهو أصل جيد لمعظم أنواع وأصناف الموالح عدا البرتقال اليافاوي واليومفي سانتروما ، وهذا الأصل يصاب بالتدهور السريع وحساس للإصابة بالتصمغ لذا لا ينصح باستعماله في الأراضي الثقيلة.

#### ٨- اليومفي وهجنه Mandarins and its Hybrids :

##### أ- ليمون الرانجبور (Rangpur Lime (C. limonia :

يعتقد أنه أحد هجن اليومفي والأشجار النامية على هذا الأصل تماثل الطعوم النامية على أصل الليمون المخرفش من حيث قوة النمو والإنتاجية وجودة الثمار وهو يتحمل الجفاف وهو أصل جيد للجريب فروت والبرتقال في الأراضي الرملية والأجواء للرطبة ويتحمل ملوحة التربة وزيادة الجير في التربة، وهذا الأصل حساس للبرودة والتصمغ والنيماتودا والإكسوكورتيس، ومقاوم للتدهور السريع.

### ب- يوسفى كليوباترا ( *C. reshni* ) :Cleopatra Mandarins

يعتبر هذا الأصل مقاوم لأمراض التدهور السريع والإكسوكورتيكس والتصمغ ويتحمل البرد وملوحة التربة وزيادة الجير ويتحمل زيادة عنصر الكلور في التربة للرملية الطمية أو للصفراء وحساس جداً لزيادة هذا العنصر في الأراضي الثقيلة ، ويعاب على هذا الأصل أن الطعوم النامية عليه تتأخر في الوصول إلى مرحلة الإثمار وحجم الثمار صغيرة خاصة طعم البرتقال الفالانشيا، وهو أصل ممتاز لأصناف اليوسفي وبعض أصناف البرتقال . أما برتقال الفالانشيا والبرتقال بمره فتعطي محصول قليل على هذا الأصل .

### ج- يوسفى سونكى ( *C. sunki* ) :Sunki Mandarins

أصل مقاوم للتدهور السريع وحساس لمرض والإكسوكورتيكس وحساس للتصمغ. يتحمل ملوحة التربة بدرجة كبيرة وينمو بنجاح في الأراضي الجيرية ووصفات جودة ثمار الطعوم النامية على هذا الأصل تضاهي مثيلاتها المطعومة على أصل النارج .  
أما عن أهم هجن اليوسفي :

تاجيلوزTangelos: وهي مجموعة هجن نتجت من تهجين اليوسفي مع الجريب فروت.

تاجورزTangors: وهي مجموعة هجن نتجت من تهجين اليوسفي مع البرتقال.

### ٩. البرتقال ثلاثي الأوراق وهجنهTrifoliate Orange and its Hybrids

البرتقال ثلاثي الأوراق ( *Poncirus trifoliata* ) : Trifoliate Orange  
لأشجار النامية على هذا الأصل تتحمل البرودة ولكنها تكون بطيئة للنمو بالنسبة للمعدل الطبيعي وتصل إلى حجمها القياسي في الأراضي الطمبية والطينية أما في الأراضي الملحية والجيرية فتقل قوة الأشجار ودرجة تحملها للبرودة يصلح هذا الأصل لتطعيم اليوسفي ساتروما والكمكوات، وهو مقاوم لمرض التصمغ وبعض سلالات النيماتودا ولا تتأثر الطعوم النامية عليه بمرض التدهور السريع وحساس لمرض اللفحة.

أما عن هجن البرتقال الثلاثي فهي تشمل :

أ- المسترانج Citranges:

نشأت هذه المجموعة من تهجين البرتقال الثلاثي الأوراق مع البرتقال العادي ومن أشهر هجن هذه المجموعة :

\* هجين مورتون سترانج Morton Citrange:

هذا الأصل حساس للقوباء ، وطعوم البرتقال العادي والجريب فروت واليوسفي ساتروما النامية عليه تكون قوية النمو جداً عالية الإنتاج ولا تتأثر بالتدهور السريع وثمارها ذات جودة ممتازة.

\* هجين سافاج سترانج Savage Citrange وأوفالد سترانج Uvalde

Citrange:

لهما نفس صفات الأصل السابق وتحمل الطعوم النامية عليها محصول مرتفع وتحمل البرودة وتصلح للزراعة الكثيفة.

\* هجين بنتون Benton Citrange:

أحد الأصول الواعدة مقاوم للتصمغ والأشجار النامية عليه تعطي محصولاً مرتفعاً، وربما يتوافق مع طعوم الليمون الأضاليا صنف يوريكا على عكس أصول المسترانج الأخرى.

\* كاريزو سترانج Carrizo Citrange وتروير سترانج Troyer

Citrange:

نشأت هذه المجموعة من تهجين البرتقال الثلاثي الأوراق مع البرتقال أبو سرّة وتتمو هذه الهجن في أنواع مختلفة من الأراضي ولكنها حساسة لملوحة التربة و تميل لإظهار أعراض نقص الحديد والزنك وتحمل الإصابة بالفيتوفثورا والتدهور السريع وحساسة جداً للإصابة بالإكسوكورتيس وتعطي الأصناف المطعومة عليها ثمار صغيرة الحجم ولكن ذات صفات جودة عالية ويعتبر أصل السوينجل ستروميلو أفضل من أصول المسترانج في الأراضي المضربة.



## ب- الستروميلو Citromelo

وهي مجموعة من الهجن الناتجة من التهجين بين البرتقال الثلاثي الأوراق والجريب فروت ومن أهم أصول هذه المجموعة :

### \* سوينجل ستروميلو Swingle Citromelo :

ويستخدم هذا الأصل كأصل مناسب وممتاز لأصناف اليوسفي والبرتقال بسرة والجريب فروت ، وتعطي ثمار هذه الأصناف على هذا الأصل صفات جودة عالية ولكن هذا الأصل غير متوافق مع طعم الليمون الاضاليا صنف يوريكا. وهذا الأصل له تحمل جيد لفطر الفيتوثورا ويتحمل الإصابة باللفحة بدرجة متوسطة كما أنه أكثر تحملاً للبرودة و لملوحة التربة أو ماء الري عن أي هجين آخر للبرتقال الثلاثي الأوراق ،ولكن يظهر على أوراقه مشاكل الاصفرار في الأراضي المحتوية على نسبة عالية من كربونات الكالسيوم ويعتبر السوينجل ستروميلو أكثر تحملاً لنيماتودا الموالح عن أصل النارج ولا يسبب فيروس التريستيزا أو الإكسوكورتيس أية أعراض ظاهرة على أصل سوينجل ستروميلو. وهذا الأصل يلائم معظم الأراضي عدا الثقيلة منها أو الحاوية نسبة عالية من كربونات الكالسيوم .

### \* ساكاتون ستروميلو Sacaton Citromelo:

هذا الأصل حساس لمرض التدهور السريع في بعض المناطق البيئية ، وله تأثير مقصر للطعوم النامية عليه وبالتالي يمكن زراعة عدد أكبر من الأشجار في الفدان.

### ١٠- فلاينج دراغون Flying Dragon:

هو سلالة من البرتقال الثلاثي الأوراق وهو أصل مقصر يعطي نمواً منضغطاً عندما يطعم عليه الجريب فروت والليمون المالح أما مع البرتقال واليوسفي فيعطي أشجار متقزمة ويستخدم هذا الأصل في الزراعات الكثيفة بكثافة ٢٣٠ شجرة في الفدان وهذا يخفض تكاليف جمع الثمار والتقليم وخدمة الأشجار وهذا الأصل حساس للكلوريدات وكربونات الكالسيوم وهو مقاوم للتدهور السريع والفيتوثورا ويقاوم للنيماتودا وحساس للإصابة بالإكسوكورتيس.

## ١١- الجريب فروت (*C. paradisi*) Grapefruit

الأشجار النامية على هذا الأصل تكون قوية للنمو ذات جنور كثيفة جداً ولكنها سطحية والتي ربما يرجع إليها عدم تحمل الأشجار للعطش ، وهذا الأصل حساس جداً لأمراض التصدع والتريستيزا والنيماتودا ، ولا يتحمل البرد وملوحة التربة ويمكن القول أنه أصل غير مرضي.

### تطوير واستحداث أصول جديدة :

يوجد في مختلف مناطق إنتاج الموالح في العالم تجارب اختبارات لأعداد كبيرة من الأصول الجديدة منها ما هو ناتج من التهجين الجنسي التقليدي الموجه باستخدام أباء وأمهات تحمل صفات معينة ولكن هذه العملية في التربية تعتبر صعبة وذلك لأن الإنعزلات الوراثية التي تحدث في الصفات وتؤدي للحصول على هجن تحوي جميع المورثات المرغوبة والتي تميز الأباء المستخدمة في التهجين ذات احتمالية ضعيفة لذلك فإن الأصول الناتجة عن اندماج خلايا جسمية و التي تحدث باستخدام الاندماج البروتوبلاستي الكهربائي تعتبر ذات أهمية كبيرة في الحصول على الهجن المطلوبة وبالمواصفات المطلوبة فمثلاً (Takami et al 2005) قاموا بالتهجين البروتوبلاستي بين بروتوبلاست جنيني للنوع (*Citrus reticulata*) وبروتوبلاست مأخوذ من النسيج الوسطي لورقة النوع (*Citropsis gabunensis*) وتم الحصول على عدد من الأجنة للخضراء بعد ٣ أشهر من الزراعة وتم نقل الأجنة إلى بيئة لإعادة للتخليق حيث تم الحصول على عدد من النبيتات من هذه الأجنة هذه النبيتات نمت بقوة وكونت مجموع جنري جيد وأثبت هذه النبيتات صفات أوراق وسطية بين كل من الأبوين المستخدمين في التهجين، وحجم الجينوم في هذه النبيتات  $1.75 \text{ pg/c}$  هي مجموع حجم الجينوم الخاص بالنوع (*Citrus reticulata*)  $0.75 \text{ pg/c}$  والنوع (*Citropsis gabunensis*)  $0.97 \text{ pg/c}$  وعدد الكروموسومات في الأوراق للفتية رباعية ( $2n=4x=36$ ) وهذه الأجنة الجسمية تعتبر مادة مهمة في الأبحاث المتعلقة بنشوء الأنواع بين هذين الجنسين التابعين تحت عائلة Aurantioideae . أيضاً هناك الأصول المهندسة وراثياً ، وقد تمكن العلماء في كثير من مراكز أبحاث الموالح من تحديد صفات معينة وطبيعة توريثها وكيفية نقلها بطرق التكنولوجيا الحيوية ومن ثم إنتاج هجن جديدة كأصول أو أصناف.

ثانياً: التحكم في إنتاج الطعوم:

الإدارة والإنتاج الكمي لخشب الطعم المتميز والخالي من الأمراض :  
جودة خشب الطعم هو العامل المحدد لنجاح إنتاج شتلة جيدة ومن المعروف أن العديد من الكائنات الممرضة لأشجار الموالح تتكاثر في اللحاء والخشب بذلك تنتقل بالتطعيم مثل (ميكوبلازما- فيروسات- أشباه البكتريا- البكتريا) ويمكن تقسيم الأمراض حسب طرق انتقالها للنبات إلى ٣ مجموعات :

١. أمراض تنتقل عن طرق التطعيم والتقليم : وحتى نتجنبها نتبع ما يلي:
  - نستخدم أشجار أمهات نظيفة تكون المصدر الوحيد للطعوم
  - إتباع إجراءات وقائية مثل تعقيم الأدوات
٢. أمراض تنتقل بالتطعيم والحشرات : وحتى نتجنبها نتبع ما يلي :
  - زراعة الأمهات في مناطق منعزلة أو القريبة في صوب محمية مغطاة بسميران أو بلاستيك .
٣. أمراض مثل القوباء تنتقل بالتطعيم أو بالبذرة : وحتى نتجنبها نتبع ما يلي:
  - استخدام أمهات نظيفة للطعوم
  - اعتماد أشجار أمهات بذور خالية من المرض

الخطوات الأساسية لطرق إكثار يمكن الاعتماد عليها  
يمكن الحصول على أمهات موالح خالية من الأمراض بطريقتين وذلك على النحو التالي :

#### ١. الانتخاب من الأصناف المحلية:

يتم انتخاب الأشجار المتميزة من الأصناف المحلية وتقييمها من الناحية البستانية والمرضية وإخلاتها أو تنقيتها مما قد يوجد فيها من الأمراض بواسطة التطعيم القمي مع إعادة فحص النباتات من الناحية المرضية بعد التنقية للتأكد من تمام إخلاتها من الأمراض وبعد ذلك نقيم من الناحية البستانية ، وتتلخص خطوات الانتخاب والتنقية من الأمراض في المراحل التالية:

## أ - انتخاب أشجار الأمهات (المصدر الأولي):

يتم انتخاب الأشجار المطابقة للصنف العالية الإنتاجية من حيث الكم والنوع وبحيث لا يقل عمرها عن ١٠-١٢ سنة على أن تكون خالية من الأمراض من الناحية الظاهرية ثم نقيم هذه الأشجار من الناحية البستانية لمدة عامين على الأقل مع فحصها من الناحية المرضية التي قد توجد بها ويعتبر الفحص البيولوجي (Biological indexing) الاختبار الأساسي لمعرفة الحالة المرضية وذلك باستخدام بعض الأصول الحساسة للإصابة بالأمراض كأصول كشفية (Indicator Plants) لفحص الأشجار من الناحية المرضية بالإضافة إلى الاختبارات السيرولوجية مثل الاليزا والتي تعتبر اختبارات سريعة لا تستغرق وقت طويل مثل الاختبارات البيولوجية ولكن لا يمكن للكشف عن كل الأمراض بهذه الطريقة ولذلك فإن الاعتماد الأساسي على الاختبارات البيولوجية في حين أن الاختبارات السيرولوجية مكمل لها.

## ب- الإخلاء أو التنقية من الأمراض :

تعتبر طريقة الإخلاء أو التنقية من الأمراض باستخدام التطعيم القمي (Shoot-tip grafting) أكثر الطرق فاعلية في التخلص من الأمراض الفيروسية أو الشبه فيروسية التي قد توجد في الأشجار المنتخبة ولذلك تستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع في جميع برامج التنقية والاعتماد في دول العالم.

## ج- فحص النباتات بعد تنقيتها من الناحية المرضية :

يجب فحص النباتات التي تم تنقيتها بواسطة التطعيم القمي للكشف عن الأمراض التي كانت موجودة في الأشجار المنتخبة بهدف التأكد من خلوها من هذه الأمراض لأنه يجب عدم افتراض أن النباتات سليمة من الناحية المرضية بمجرد إجراء التطعيم القمي وتعتبر هذه الخطوة ضرورية رغم أنها تؤخر توزيع خشب الطعم من الأصناف التي تم تنقيتها لأنه يجب للتأكد بنسبة ١٠٠% من أن النباتات الناتجة خالية من الأمراض

## طرق للاختبار: أ - اختبارات سيرولوجية Serological Tests

### ب - اختبارات بيولوجية جزيئية

### ج - الكشف بواسطة نباتات كاشفة Indexing

نباتات مختارة تظهر أعراض محددة عند تلقيحها بمرض معدي معين

#### د- تقييم الأصناف بعد تنقيتها من الناحية البستانية :

تتضمن تكوين برامج جديدة بمعمل زراعة الأنسجة ولا يستخدم فيها منظمات النمو ولكن يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار للطفرات الطبيعية التي تحدث غالباً في الموالح وبالتالي لا يستبعد احتمال استخدام قمة نامية تحمل أحد الطفرات ولذلك لا بد من تقييم الأصناف بعد تنقيتها من الناحية البستانية للتأكد من مطابقتها للصنف.

#### هـ- حفظ النباتات بعد التنقية :

تزرع للنباتات بعد التنقية من الأمراض داخل صوب ذات من شبك مزدوج مانع للحشرات وتعتبر هذه للنباتات بنك وراثي يجب المحافظة عليه لضمان عدم الإصابة بالأمراض عن طريق الحشرات الناقلة مع اتخاذ جميع الاحتياطات لعدم حدوث أي عدوى بوسائل ميكانيكية وتسمى نباتات هذه المرحلة نباتات ما قبل الأساس (Pre-basic plants). يؤخذ من هذه النباتات عيون طعوم وتطعم على أصل قوي للنمو مثل الفولكاماريانا أو الميكروفيلا لإنتاج نباتات للصنف الأساسي S-1 (Basic plants) تزرع في أصص كبيرة داخل الصوب لإنتاج أمهات حيث يؤخذ عيون تطعيم لإنشاء وحدات إكثار وسطية يطلق عليها بلوكات الإكثار (Multiplication blocks) . ويتم زراعة بسنتين أشجار مصادر الطعوم في الأرض المكشوفة يتم الاختيار في المناطق المنعزلة وتكون الزراعة بكثافة 3,5 x 5 م حيث يختزل حجم الشجرة بالنقل المتكرر لجمع خشب الطعم والتقليم السنوي المتأخر (منتصف فبراير) يشجع النمو الربيعي ويتم للعناية بالتسميد بغزارة وعادة 1,5 مرة أكثر من الكمية المعتادة مع مراعاة الرش الوقائي دورياً للحماية من الآفات والأمراض ولا يخشى من متبقيات المبيدات لأن هذه الأشجار غير منتجة لثمار الأكل .

#### ٤. استيراد الأصناف الخالية من الأمراض :

نظراً لأن عملية الانتخاب والإخلاء من الأمراض تتطلب وقتاً طويلاً لذلك فإن استيراد الأصناف الخالية من الأمراض من برامج اعتماد الدول المتقدمة في الموالح يوفر للكثير من الوقت والجهد ولكن يجب فحص النباتات المستوردة من الناحية المرضية للتأكد من خلوها من الأمراض الفيروسية والشبه فيروسية مع تقييمها من الناحية البستانية للتأكد من مطابقتها للصنف وبفضل أن يتم الاستيراد من دول ظروفها متشابهة مع ظروفنا المحلية .

## التطعيم اللقي (Shoot-tip grafting):

تستخدم تقنية التطعيم اللقي في الحصول على شتلات موالح خالية من الأمراض خاصة الفيروسية هذه الشتلات يمكن أن تستخدم كمصدر للطعوم خالي من الفيروسات عندما تزرع في الصوب في أصص كبيرة لمنع إصابتها مرة أخرى من الحشرات الناقلة للأمراض الفيروسية . وتتلخص طريقة التطعيم اللقي بالخطوات التالية :

١. يتم تجهيز الأصل بزراعة بنور الأصل المرغوب بعد نقشيرها وتطهيرها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم ٠,٥ - ٠,٧ % كلور نشط + ٠,١ % مادة ناشرة Tween-20 ثم تزرع كل بذرة في أنبوبة اختبار ١٥ X ٢,٥ سم وتحتوي على ٢٥ سم<sup>3</sup> بيئة MS (موراشيج وسكوج) ويتم التحضين في الظلام التام لمدة أسبوعين على درجة حرارة ٢٧ °م وعندما يصل متوسط طول البادرة لطول ٣-٥ سم ومتوسط قطرها ١,٦-١,٨ مم يعطي أفضل النتائج في التطعيم اللقي .
٢. يتم تجهيز الطعم بأخذ أفرع حديثة النمو بطول ٣ سم ويتم تعقيم أفرع البراعم بالغمر ١٥ دقيقة في محلول هيبوكلوريت للصوديوم ٠,٢٥ % كلور نشط + ٠,١ % مادة ناشرة Tween-20 .
٣. تعريض الأفرع bud slicks تحت ظروف معقمة على درجة حرارة ٣٢ °م مع إضاءة ١٦ ساعة لمدة ١٠-١٤ يوم هذه المعاملة تؤدي لخروج البراعم
٤. بعد خروج البراعم تحت ظروف معقمة يقطع جزء صغير من قمة النمو ٠,٢ ملم ويتم التطعيم الدقيق لهذه القمة المحتوية على الميرستيم + ٢ ورقة في بداية تكوينها على الأصل الذي يتم تقصير طوله إلى ١,٥ سم وتزال الأوراق للفلقية ويعمل شق على شكل T مقلوبة في طبقة القشرة وذلك بعمل قطع رأسي عند قمة الأصل بطول ١ مم وشق أفقي بطول ١-١,٥ مم وتوضع القمة النامية داخل الشق وبعد تمام التطعيم بالقمة النامية تنقل النباتات الصغيرة (مستوى 0-S) إلى حجرة الأقلمة وهذا النقل يتمثل في تطعيم هذا النبات الصغير على أصل آخر أقوى نمواً عمره سنة .
٥. يستغرق إجراء التطعيم بالقمة النامية حوالي ٦٠ يوم متبوعاً بستة أشهر يتم فيها إجراء الاختبارات الحيوية لتأكيد حالة خلو النبات من الأمراض مصادر نواة الطعم مستوى (0-S) وتطعم نواة الصنف (0-S) على أصل قوي للنمو (الليمون المخرفش- الماكروفيلا- الفولكامارينا) وأخذ القمم النامية ٠,١-٠,٢ ملم والتطعيم بطريقة حرف T على بادرات بذرية على

بيئة MS ويؤدي هذا الأسلوب لإنتاج نموات جيدة خالية من الأمراض الفيروسية تستعمل كمصدر لخشب للطعم للأشجار مستوى (S-1) أمهات معتمدة بكميات كبيرة وتسمى تزايد الإكثار Increasing blocks.

ونجد العديد من الدراسات تناولت هذه النقطة فمثلاً (Fernando ٢٠٠١) قاموا بأجراء دراسات على التطعيم الدقيق لبرتقال sweet orange (*C. sinensis*) واليوسفي Mandarin (*Citrus reticulata*) كطعوم ثم أجروا التطعيم المعمل لها على أصول الليمون المخرفض (*Citrus jambhiri*) والنارنج (*C. aurantium*) والأصل (*C. hystrix*) Kudalu orange وقد وجدوا أن أعلى نسبة نجاح للتطعيم المعمل ٦٠% وجدت عندما تم التطعيم القمي لليوسفي على أصل الليمون المخرفض وجميع نباتات البرتقال المطعومة معملياً كانت خالية من الفيروسات. وكذلك (Hoa et al 2004) قاموا بتطوير بروتوكول لإنتاج شتلات نوسيلية خالية من الفيروسات من صنف البرتقال Mosambi sweet (*Citrus. sinensis*) orange والهجين Kinnow mandarin (*Citrus nobilis x C. deliciosa*) باستخدام تقنية التطعيم القمي باستخدام القمة النامية. ومن بين الأصول المختبرة وجد أن أصل الليمون المخرفض (*Citrus jambhiri*) كان مناسب أكثر لهجين المندرين بينما صنف البرتقال Mosambi كان ينمو أفضل على جنوره وأظهرت النتائج أن التطعيم القمي باستخدام الميرستيم القمي الحاوي على مبادئ ورقتين أعطى أعلى نسبة نجاح في التطعيم، كما وجد أن القمم النامية المعاملة بمضادات الأكسدة ومنظمات النمو أدت لزيادة في نسبة نجاح التطعيم مقارنة بالشاهد، كما وجد أن النباتات المطعومة معملياً عندما إجراء تطعيم مضاعف لها على أصول مزروعة داخل الصوب فإن نسبة البقاء كانت أفضل من إجراء التقسية للنباتات المطعومة بالقمة النامية.

#### مزاي تقنية التطعيم بلقمة النامية :

- إخلاء مصادر الطعم من الكائنات الممرضة السطحية عن طريق المعاملة بالهيبوكلوريت
- خلو القمة النامية من الحزم الوعائية وبالتالي فهي نظيفة
- سلامة الكيان الوراثي لمصدر الطعم لأن هذه الطريقة لا تسبب طفرات
- لا تظهر النباتات المطعومة صفات الحدثة

## ثانياً- النخيل

من الممكن إكثار نخيل البلح بأى من الطريقتين الجنسية أو اللاجنسية (الخضرية) كما يلى :

### أولاً : التكاثر الجنسي:

حيث تنتج الفسائل الجديدة من نمو الأجنة الجنسية الموجودة بالبذور (النوى) وهذه الطريقة كانت سائدة من فترة قصيرة فى كثير من مناطق زراعة النمر وإن كان قد قل استخدامها حيث مازالت تستخدم على نطاق ضيق فى بعض المناطق المنزلة أو على نطاق بحثى ولاينكر أن النخيل النامى من زراعة البذرة موجود فى كثير من المناطق المشهورة بزراعة النخيل كما أن غالبية الذكور (لفحول) المنتشرة والمستخدمه فى التلقيح ناتجة من زراعة البذور.

### عيوب الإكثار بالنوى

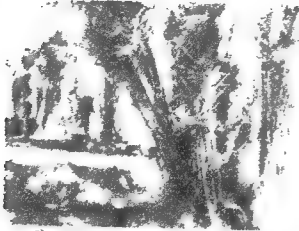
١. الثمار الناتجة من النخيل البذرى أقل جودة فى صفات الثمار والمحصول عنها فى ثمار الأصناف المعروفة والتي أكثر ثمرية (بالفسائل) ويقدر نسبة النخيل البذرى الذى يعطى ثماراً تفوق جودة ثمار الأمهات بما لايتجاوز ١,٠% من النخيل الناتج
٢. نخيل البلح من النباتات وحيدة الجنس لذلك من المتوقع الحصول على نخيل نصفها مؤنث وللنصف الآخر ذكر (فحول) ويصعب التفريق بين الذكور والإناث فى المراحل المبكرة من نموها وهذا يستوجب خدمة جميع النباتات الناتجة وحتى يمكن التفريق بين الأجناس بعد الوصول لمرحلة التزهير
٣. غالباً تتأخر الأشجار البذرية فى وصولها إلى مرحلة الإزهار والإثمار مقارنة بالنخيل الممتكاثر بواسطة الفسائل كما أن ثمار الأصناف البذرية تباع بأسعار منخفضة جداً مقارنة بأسعار ثمار الأصناف المعروفة وبالرغم من عيوب الإكثار فإنها الطريقة الوحيدة لانتخاب الأصناف الجديدة والتي تتميز بصفات يرغبها المربي سواء كمية محصولها وخصائص ثمارها أو لمقاومتها لأمراض معينة مثل مرض البويض أو زيادة تحمل ملوحة ماء التربة أو الرى . . . إلخ .



## ثانيا : التكاثر الخضري

### ١- الإكثار بالفسائل

إلى عهد قريب وقبل التقدم فى تقنية زراعة الخلايا والأنسجة النباتية كانت الفسائل هى الطريقة الوحيدة لإكثار النخيل خضرياً وتنتج للفسائل من المرستيمات الموجودة فى إبط الأوراق القريبة من سطح التربة وهى بذلك تكون جزء من الأم وجميع أصناف النخيل سواء كانت إناثاً أم ذكوراً تنتج فسائل فى السنوات الأولى من عمر النخلة وتدعى المنطقة التى تربط بين الفسائل الصغيرة وبين قواعد النخيل (بالسلعة أو الفطامة) وعن طريق هذه السلعة تمد النخلة فسائلها بالغذاء حتى تنمو جذورها ويمكنها الاعتماد على نفسها عند الفصل ، ومن هذه السلعة دون غيرها يجرى فصل الفسائل من أمهاتها .



صورة (٢٩) تمثل الفسائل حول النخلة الأم

### كيفية الحصول على فسائل جيدة

من المرغوب للحصول على فسائل متجانسة وجيدة ويمكن تحقيق هذا الهدف بالآتى :

١. تربية عدد محدود من الفسائل حول الأم (٥-٦ فسائل) موزعة بانتظام حول جنوع النخلة
٢. العناية بخدمة وتربية الفسائل فى قواعد أمهاتها والمحافظة على سعتها إلى حين وقت فصلها من حول الأم .
٣. يقتصر التقليم خلال مرحلة تربية الفسائل على إزالة الأوراق الصفراء والجافة من الفسائل المختارة .
٤. يمكن تشجيع النخلة على إنتاج فسائل من قاعدتها بتكوين التربة حول الجذع وحتى ارتفاع نصف المتر مع تربيطها بالماء لنشجيع نمو المرستيمات الإبطية وتكوين الجنور .

## فصل الفسائل:

تختلف الطرق المتبعة فى فصل الفسائل حسب المناطق ويمكن تلخيص أهم طرق الفصل فيما يلى :

### الفصل الكامل

قبل ميعاد الفصل بشهرين ينظف حول الفسيلة حيث تزال الفسائل الصغيرة ثم يكوم حولها التراب ليساعدها على تكوين مجموع جذرى قوى .

ثم يتبع الخطوات التالية عند الفصل

١. يقطع جريد الفسيلة بحيث لايبقى منه سوى صفيين حول القلب لحماية

البرعم للطرفي (الجمارة) ويقرط الجريد المتبقى إلى حوالى نصف طوله ثم يربط ربطاً هيناً قرب الطرف حتى لايعيق عملية التقطيع .

٢. يقطع الكرناف السفلى بدقة بحيث لايتترك منه شيئاً حول الساق .

٣. يزاح التراب من حول الفسيلة المراد فصلها حتى يظهر مكان اتصالها بالأم (السلعة أو القطامة) ثم يكشف عن قاعدة الفسيلة .

٤. يؤتى بالعتلة (آلة حادة تشبه من طرفها الأزميل وقمتها غليظة بطول

حوالى متر ) توضع بين الأم والفسيلة ثم يضرب عليها بعتلة أو مطرقة

ثقيلة من الخشب حتى تنفصل الفسيلة عن الأم مع جزء من الجذور وقد

يقوم العامل المدرب برفع العتلة بيديه ويهوى بها على منطقة الاتصال

ويكرر للضرب حتى يتم قطع القطامة وكلما تم للفصل بعدد أقل من

الضربات كلماذل ذلك على مهارة العامل .

٥. عندما تقارب الفسيلة على الانفصال فعلى أحد العاملين أن يتلقاها برفق

حتى لا تنسقط على الأرض فترتطم بها والذي قد يؤدي إلى حدوث شروخ

أو رضوض بالجمارة .

٦. تنظف الجذور القديمة بعد انفصال الفسيلة كما تزال الجذور المجروحة أو

المهشمة وتقتصر الجذور الباقية .

٧. يجب أن يتم النقل برفق وحذر خوفاً على الجمارة وأن تلف بشكل مناسب

( خيش أو قش أرز أو أكياس ) يحمى قمتها من الجفاف قبل أو بعد

الزراعة .

### الفصل الجزئى

فى حالة الفسائل الكبيرة للحجم نسبياً (أطوال من ٢-١ متر) من الأفضل

أن يتم فصلها بطريقة تدريجية (فصل جزئى) حيث يتم فصلها مبدئياً فى الخريف

ثم استكمال الفصل فى أوائل الربيع وبذلك تكون الخلفة قد استقلت عن الأم استقلالاً نصف كامل بما أنتجته من جذور عرضية عند منطقة الفصل ويساعد ذلك على رفع نسبة نجاح الفسيلة بعد فصلها عن الأم وزراعتها مستقلة فى المكان المستديم.

ويفضل تعقيم منطقة الجرح بأحد المبيدات الفطرية حتى لا تكون عرضة للإصابة بالفطريات خاصة فطر الدبلوديا أو غيره .

### الاستفادة من الراكوب ( الفسائل الهوائية ) فى الإكثار

أما الفسائل التى تخرج على الجذع فى إبط الأوراق بعيدة عن سطح الأرض فتسمى بالراكوب أو الطاعون أو الفسائل الهوائية وقليلاً ماتستعمل فى الإكثار وذلك لصعوبة نجاحها لعدم وجود مجموع جنزى إلا أن بعض السلالات النادرة والمرغوبة التى تعدت مرحلة إنتاج الفسائل فيتم استخدام طريقة الترقيد الهوائى لهذه الطواعين بعمل تجريح فى منطقة الاتصال واستخدام بعض منظمات النمو المشجعة على التجذير بغرض تشجيع تجذيرها قبل فصلها عن الأم وتحاط بأكياس البولى إيثيلين أو صندوق خشبى يحيط بقاعدة الراكوب وتربط أو تثبت بجذع النخلة الأم مع توفير وسط من البيتموس أو نشارة الخشب والرمل وبعد ٤ - ٦ شهور يتكون مجموع جنزى حول الراكوب ويمكن فصله عن الأم ويزرع فى المشتل أو الأرض المستديمة مباشرة .



صورة (٣٠) توضح الاستفادة من الراكوب (الفسائل الهوائية) فى الإكثار



صورة (٣١) توضح الفسائل في النخيل

### الاستفادة من النخيل المسن المرتفع الجذع

يمكن إعادة فصل وزراعة بعض السلالات البذرية النادرة والمرغوبة ذات الصفات الجيدة والتي لا تعطى فسائل نتيجة لكبر عمرها عن طريق إزالة الكرناف وعمل تجريح على الجذع بطول ٢٠-١٥ سم (ويكون ذلك أسفل رأس النخلة بمترين) مع استخدام بعض منظّمات النمو المشجعة على التجدير بغرض تشجيع تجديرها في هذه المنطقة المجروحة، ثم يثبت صندوق خشبي حول الجذع وتعامل بنفس الطريقة التي سبق ذكرها في حالة الراكوب أو الفسائل الهوائية ، ثم بعد نجاح خروج الجذور في منطقة التجريح يتم فصل الجزء العلوى عن بقية الجذع بعد تقليم السعف مع ترك صفيين منه حول القلب ( الجمارة ) ويتم الفصل بالاستعانة بونش كهربائي ذو شوكتين لقبض الجذع أسفل رأس النخلة حتى يتم فصلها بالمنشار أسفل منطقة الجذور وفي حالة عدم توفر الونش يمكن فرش الأرض أسفل النخلة ببالات من قش الأرز التي تعمل كمخدة تقلل من أثر ارتطام الجزء المفصول بالأرض وذلك للمحافظة على البرعم الطرفي ( الجمارة ) من الموت أو الكسر .

## العناية بالفسائل المفصولة

تعتبر العناية بالفسائل بعد فصلها من الأمور الهامة لضمان نجاحها وينصح بالتابع الآتى :

١. عدم تعرض الفسائل المفصولة لظروف تساعد على الجفاف حيث يجب أن تحفظ فى مكان ظليل وترطب جنورها بالماء أو توضع قواعدها فى ماء جارى حتى موعد زراعتها .
٢. فى حالة نقل الفسائل لزراعتها فى أماكن بعيدة أو تأخير زراعتها لأى سبب من الأسباب يجب أن يلف المجموع الجذرى وكذلك الأوراق بالقش أو الأجولة أو أكياس مع ترطيبها لحين زراعتها خوفاً عليها من الجفاف .
٣. يفضل أن تعقم السطوح المجروحة بالمطهرات الفطرية وقد تدهن السطوح المطهرة بمادة تمنع بخر الماء ومهاجمة الكائنات الدقيقة مثل البيوتامين .
٤. ينصح بتبخير الفسائل بغاز بروميد الميثيل لقتل الحشرات التى تكون موجودة عليها .
٥. يجب أن يتم تداول الفسائل بلطف حتى لاتتعرض للصدمات والتى قد تسبب شروخ أو تشققات فى منطقة الجمارة مما يتسبب فى موت الفسيلة .
٦. يجب الإسراع فى زراعة الفسائل بعد فصلها وعدم التأخر فى زراعتها لفترات طويلة وعموماً فكلما أسرعنا فى زراعتها كلما أعطت نسبة أعلى من النجاح.

## مشتل النخيل

هو الأرض المخصصة لزراعة وخدمة فسائل النخيل والعناية بها من وقت فصلها عن أمهاتها إلى أن تصبح صالحة للزراعة فى المكان المستديم.

## تجهيز وغرس الفسائل بالمشتل

بعد اختيار الفسائل الجيدة للأصناف المرغوبة يجب الإسراع فى غرسها بالمشتل على أبعاد  $2 \times 1$  متر وتجهز جور للزراعة بقطر لا يقل عن ٥٠ سم ويعمق ٥٠ سم وتترك معرضة للشمس والهواء للعمل على موت الكائنات الحية

الدقيقة الضارة ويفضل تعقيم أرض الممثل إما شمسياً أو باستخدام بعض الغازات التي تقتل بذور الحشائش والكائنات المرضية الأخرى، وفي حالة الأراضي الثقيلة أو الرملية يوضع بالجورة كمية مناسبة من التربة المتوسطة القوام ثم تررع الفسائل بحيث يكون أكبر قطر لقاعدتها موازياً لمسطح التربة وتثبت التربة جيداً حول قاعدتها ويعتبر للعمق الذي تررع عليه الفسائل ذات أهمية كبيرة في نجاحها فإذا زرعت الفسيلة سطحية أدى ذلك إلى قتلها بالهواء وموتها وإذا زرعت عميقة عما ينبغي فإن ذلك قد يعرض البرعم الطرفي (الجمارة) للرطوبة والتلوث بالفطريات والتعفن ويفضل أن تررع الفسيلة بميل قليل في اتجاه عكس الرياح حتى تكون الفسيلة أقل تعرضاً لتأثير الرياح وبعد مدة تجعلها الرياح في اتجاه مستقيم وبعد الزراعة تالف الأوراق بالقش الجاف أو الحصير لحمايتها من حرارة الشمس أو للبرد إلى أن تتكون الأوراق الجديدة .

ويجب موالاة الفسائل بالرى المعتدل حيث تعتبر عملية الرى من أهم العوامل المحددة لنجاح الفسائل في الممثل ويفضل أن يتم الرى بالممثل باستخدام تقنية الرى بالتنقيط حيث أعطت نسبة نجاح عالية جداً كما يجب الاهتمام بالعزيق ومقاومة الحشائش ولاتحتاج الفسائل غالباً إلى إضافة أى أسمدة كيماوية خلال الثلاثة شهور الأولى على الأقل ويمكن بعد ذلك إضافة كمية محدودة من السماد الأزوتي (حوالى ٥٠ جم يوريا) للفسيلة الواحدة .

وغالباً تبدأ الفسائل في إخراج جذور بعد حوالى أسبوعين من زراعتها ومثل تلك الفسائل تظل خضراء وتبدأ في النمو وقد لاتخرج جذور لبعض الفسائل مما يؤدي إلى جفافها وموتها وللتأكد من وضع الفسيلة يفحص قلبها الجاف برفق فيتمشداً خفيفاً فإذا اتخلع بسهولة فهذا يعنى أن الفسيلة قد ماتت إلا إذا كانت حول قاعدتها خلفات صغيرة فتترك لتحل محل الفسيلة الأصلية وقد تظل بعض الفسائل خضراء لفترة طويلة تموت بعدها لفضلها في تكوين جذور ، لذلك لا يمكن الحكم على نجاح الفسيلة بلونها الأخضر فقط ويجب موالاة هذه الفسائل بعمليات الخدمة وعدم التسرع بإزالتها .

ويمكن تلخيص أهم أسباب فشل وموت الفسائل في الممثل للأسباب الآتية:

١. استخدام فسائل غير مكتملة النضج وصغيرة الحجم
٢. عدم وجود مجموع جزرى بكمية كافية للفسيلة أو وجود تجويف بمنطقة القطع
٣. الإهمال في رى الفسائل ووقايتها بعد الزراعة

٤. عدم العناية بتداول الفسائل من وقت فصلها إلى زراعتها بالمشتل وتعرضها للصدمات أو التأخر في زراعتها.
٥. مهاجمة الفطريات والكائنات الدقيقة للمناطق المجروحة من قاعدة الفسيلة وعدم اختيار الأراضي النظيفة أو استخدام المظهرات لتطهير قاعدة الفسيلة .
٦. الإصابة الشديدة لقمة الفسيلة بالحشرات القشرية أو البق الدقيقة أو أى إصابات مرضية أو حشرية شديدة .
٧. الزراعة السطحية التى تعرض للفسيلة للجفاف أو للزراعة العميقة التى تسبب ابتلال وتلوث وموت القمة النامية .
٨. يتوقف درجة النجاح أيضاً على الصنف نفسه ففسائل بعض الأصناف تكون جنورها أسهل من فسائل أصناف أخرى .
٩. وجد أن الفسائل المفصولة من نخيل بعلبى ( لايروى ) تكون أكثر نجاحاً من تلك المفصولة من نخيل مروى وقد يرجع ذلك إلى قوة المجموع الجذرى فى الحالة الأولى .

تمكث الفسائل فى المشتل لفترة لاتقل عن عام وغالباً تظل لمدة عامين ثم تقلع لزراعتها فى البستان وتسمى عند ذلك " بينت الجورة " وبشروط فيها أن تحتوى على مجموع جذرى غزير وأن تكون جيدة النمو خضراء خالية من الإصابة المرضية والحشرية وألا يقل وزنها عن ١٢ - ١٠ كجم ولا يقل أكبر قطر لها عن ٣٠ سم وأن يكون طول جذعها متر واحد على الأقل.

## ٢- الإكثار بطريقة زراعة الأنسجة:

تكنولوجيا الزراعة النسيجية هى التقنيات التى تعتمد على زراعة أجزاء نباتية تحت ظروف معقمة، علماً أن لكل خلية نباتية قابلية لإنبات شتلة كاملة إذا زرعت تحت ظروف مناسبة من الناحية الغذائية والبيئية . وتبدأ الزراعة النسيجية عادة من أجزاء نباتية معقمة لها إحتياجات قليلة نسبياً مكونة من أملاح معدنية وسكر وفيتامينات وأحماض أمينية وهرمونات نباتية وبعض المولاد العضوية. وللاستجابة لهذه الإحتياجات، تم تطوير عدة أوساط غذائية تحتوى على تركيزات مختلفة من الملاح المعدنية تتراوح بين ١-٤ ج/ل. ويعتبر وسط (مراشيكى وسكوغ ١٩٦٢) (Murashig & Skoog 1962) أغنى هذه

الأوساط من الناحية المعدنية (إذ يحتوى على تركيز يبلغ ٤,٥ ج/ل) . كما أنه الأكثر استعمالاً فى مجال الزراعة النسيجية . ويتم تخفيف تركيزه إلى النصف فى بعض الأحيان ليلتئم إحتياجات بعض أصناف النباتات.

#### ١- إكثار النخيل عن طريق التبرعم الخضرى باستعمال الفسائل:

تعتمد هذه التقنية على زراعة الأنسجة المأخوذة من قواعد الأوراق الفتية الموجودة قرب اللقمة النامية للفسيلة على أوساط غذائية تساعد على تكوين البراعم، ويرجع استعمال هذا النوع من الأنسجة لكونها تحتوى على براعم إبطية صغيرة وأنسجة مرستيمية ذات قابلية عالية على تكوين البراعم الأولى التى تركز عليها عملية الإكثار . وتتميز هذه الطريقة بكون البراعم التى يتم إكثارها تنشأ مباشرة من نسيج الأم دون التحول إلى مرحلة الكالس ، هذه التقنية مشابهة للإكثار الطبيعى عن طريق الفسائل والتى تنمو أساساً من البراعم الأبضية وجودة فى قاعدة الأوراق . وإعتماداً على هذه الخاصية ، فإن تقنية التبرعم الخضرى تحافظ على الوراثة للنخلة الأم.

ولهذا إعتماداً النخيل على هذه التقنية فى إكثار الأصناف المقاومة لمرض البيوض وذات الغرض غعادة للواحبات المتضررة من إنتشار مرض البيوض وهو للإكثار عن طريق التبرعم هي :

#### ١-١- تحضير وتعقيم الأنسجة المراد زراعتها:

الزراعة النسيجية ، يمكن وضع اللقمة النامية فى محلول مضاد للأكسدة يحتوى على ١٠٠ ملج/ل من حامض الاسكوريك و ١٥٠ مج/ل منحامض السيتريك إلى حيث إستعماله . ويمكن إستعمال عدة طرق ومواد كيميائية لتعقيم الأنسجة قبل زراعتها، لكن المادة الأكثر فعالية للتعقيم لدى النخيل هي صوديوم هيبوكلورايد (NaHOCl). ويتم تعقيم أنسجة الفسيلة المراد زراعتها فى مرحلتين متتاليتين:

- المرحلة الأولى: يوضع قلب الفسيلة لمدة ٢٠ دقيقة فى مبيد فطري (Benlate أو Mancozebe) للقضاء على الفطريات الموجودة على سطح قلب الفسيلة ويضلل عدة مرات بماء مقطر ومعقم.
- المرحلة الثانية: توضع الأنسجة فى محلول يحتوى على هيبوكلورايد (NaHOCl) بتركيز ١٢ درجة مع إضافة ٣٠٠ مج/ل من بوتاسيوم بيرمونكتات (K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>) لمدة ٢٠ دقيقة أخرى، مع إستعمال آلة تفريغ



الهواء لمدة ٥ دقائق لتمكين محلول التعقيم من الوصول إلى الوريقات المحيطة بالبرعم للقمي.

وتتم عملية إستصال الأجزاء المراد غسّعمالها تحت ظروف معقمة ، وتتكون هذه الأجزاء من قواعد السعف المحيط بالبرعم وهى تضم كذلك البراعم الأبضية. وتررع العينات المستأصلة فى أوساط غذائية ملائمة لتكوين البراعم الخضرية الأولى والتي تعتبر النواة الولي لعملية لكثار عن طريق التبرعم . كما يجب عدم إستعمال الأنسجة المتخشبة لتفادى مشاكل التلوث والأسمرار التي تؤدي فى بعض الأحيان إلى غتلاف الأنسجة فى الأسابيع الأولى بعد الزراعة .

### ١-٢- تهيئة وتكوين البراعم الخضرية الأولى:

تررع العينات النباتية فى وسط غذائي يحتوى على الأملاح المعدنية (Murashige & Shoog, 1962) مع إضافة العناصر الأخرى المستعملة عادة فى الزراعة النسيجية : السكر (٣٠ ج/ل) الاندين (٤٠مغ/ل) والجلوتامين (٢٠٠مغ/ل) و Zip (١٠٠مغ/ل) والاجار (٨ج/ل) و PVP (٢ج/ل) وتركيزات من ضوابط النمو (الأوكسينات، السيوكينينات) حسب وسط بوشين (١٩٨٢) مع بعض التعديلات حسب الأصناف. ويتم وضع هذه العينات تحت ظروف بيئية خاصة (الظلام، درجة حرارة ٢٧ درجة مئوية) لمدة ٣-٦ شهور. هذه الظروف تقلل من الافرازات الفينولية وإسمرار الأنسجة وبالتالي تكوين الأنسجة المورفوجينية والتي تعتبر النواة الأولى للتبرعم الخضرى. وبعد هذه المدة يتم إخراج العينات إلى غرفة الحضانة حيث الضوء اللازم لنمو البراعم الناشئة وتكاثرها خلال مدة تتراوح بين ٦ أشهر إلى سنة حسب الأصناف.

### ١-٣- إكثار البراعم :

بعد الحصول على تكتلات البراعم الأولى ، تتم تجزئتها إلى مجموعات قبل نقلها إلى أوساط الإكثار السريع التي تختلف عن أوساط تهيئة البراعم بتركيزات ضوابط النمو خاصة الاكسينات التي يتم تخفيض تركيزها بصفة عامة إلى مستويات تتراوح بين ٠,٥ و ١مغ/ل. وتعتبر هذه هى المرحلة النواة الأولى للإكثار التجارى للنخيل حيث يتم للحصول على أعداد كثيرة من البراعم . وتتم عملية إكثار البراعم عن طريق فصل المجموعات المتكونة ونقلها إلى أوساط غذائية جديدة كل ستة أسابيع . ويصل معدل الإكثار ما بين ١,٥ و ٣ حسب قدرات التبرعم لدى الأصناف والسمالات المكاثرة.

#### ١-٤- لإستطال البراعم وتجنيرها :

بعد مرحلة الاكثار ، يتم فصل البراعم ونقلها إلى أوساط ملائمة لنمو الوراق وإستطالتها. يفضل نقل البراعم من هذه الأوساط بعد ٥-٦ أسابيع حتى يتسنى لها تكوين الجنور بصفة موازية مع نمو الأوراق في أوساط خاصة بالتجنير وغنية بالأوكسينات خاصة للـ NAA أو IBA بتركيزات تتراوح بين ٠,٥-١ مج/ل للحصول على نباتات لكل منها ساق ومنطقة تاج قوية تحتوي على عدد ٢-٣ أوراق كاملة التكوين وجنور كثيفة وقوية .

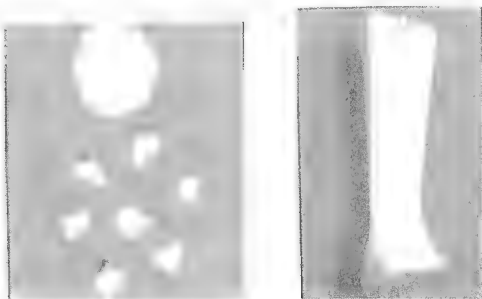
#### ١-٥- ألقمة النباتات داخل البيت الزجاجي :

تعتمد النباتات النسيجية في غذائها على الوسط الغذائي الذي زرعت فيه ، وبما ان هذه الأوساط غنية من حيث التركيبة والمواد المكونة ، فالنباتات لا تبذل أى مجهود لامتناس حاجياتها من الغذاء. لذلك فأوراقها وجنورها تختلف تركيبها عما هي عليه في الطبيعية، لذا تكون عملية الألقمة صعبة وتحتاج لعناية خاصة لانجاحها. فخلال هذه المرحلة، تكون للشتلات بصفة تدريجية جنورا جديدة مشابهة للنبات الطبيعي، قادرة على إمتصاص إحتياجاتها من الماء والغذاء في الظروف الطبيعية.

ويتطلب نجاح عملية الألقمة توفير ظروف بيئية مشابهة لظروف الأنبوب داخل غرفة الحضانة (رطوبة عالية، حرارة معتدلة، إضاءة مناسبة) خلال الأسابيع الأولى من هذه المرحلة. وتتم هذه العملية بزرع النباتات في تربة مكونة من خليط من الرمل واللدبال (Peat mouss) بنسب متساوية، داخل بيوت بلاستيكية صغيرة (Micro Tunnels) للمحافظة على مستوى من الرطوبة عند حوالي ٩٠ في المائة وبعد مرور ٢ إلى ٣ أسابيع ، تفتح هذه البيوت البلاستيكية بصفة تدريجية لتمكين النباتات من التأقلم مع الظروف السائدة بالبيت الزجاجي . وللحصول على نسب عالية من النجاح يجب مراعاة ما يلي:

- التنظيف الجيد لجنور النباتات مما علق بها من الوسط الغذائي لتجنب التعفنات الفطرية.
- غمر الجنور في مطول يحتوي على مبيد فطري قبل غرس النباتات في الأكياس البلاستيكية.
- تجنب ترك النباتات تحت الرطوبة العالية لمدة تفوق ٣ أسابيع لتجنب تعفن الشتلات.

وبعد نجاح الأقلمة، المتمثلة في ظهور أوراق جديدة، يمكن استعمال الأسمدة عن طريق السقي أو الرش على الأوراق، وخلال هذه الفترة، يجب كذلك القيام بعمليات الري والتسميد والمعالجة بالمبيدات ضد الفطريات نظراً لحساسية النباتات للعوامل الخارجية من جفاف وأمراض. وبعد مرور ستة أشهر، تنقل النباتات إلى مرحلة التقسية خارج البيت الزجاجي تحت ظروف تقارب الظروف الطبيعية وذلك استعداداً لزراعتها في الحقل.



صورة (٣٢) تمثل تجهيز المنفصلات النباتية في مرحلة التأسيس في إكثار النخيل نسيجياً



صورة (٣٣) تمثل مرحلة التضاعف إكثار النخيل نسيجياً



صورة (٣٤) تمثل مرحلة التجنير في إكثار النخيل نسيجياً



صورة (٣٥) تمثل مرحلة الأكلمة في إكثار النخيل نسيجياً

### ثالثاً: الموز

لاستخدم طريقة الإكثار البذري في الموز إلا في حالة برامج التربية واستنباط الأصناف الجديدة ولا تعطى أصناف الموز الموجودة في مصر بذوراً ولذلك فوسيلة الإكثار الخضري هي الوسيلة الوحيدة لإكثار هذه الأصناف.

وفيما يلي الطرق المختلفة التي يتم فيها إكثار الموز خضرياً:

أولاً : الطريقة التقليدية للإكثار

وفيها يتم إكثار الموز بإحدى الوسائل الآتية :

## ١. البزوز (الفكوك)

وهى الخلفات الصغيرة قبل تفتح أوراقها وهى مخروطية الشكل وعادة ماتكون بطول يتراوح ما بين ٢٠ - ٣٠ سم .

## ٢. الخلفات :

وهى المرحلة التى تصل إليها البزوز عندما تتقدم فى النمو ويظهر عليها أوراق خضراء وتُصنف هذه الخلفات تبعاً لدرجة نموها وتطورها إلى :

### أ- الخلفة السيفية:

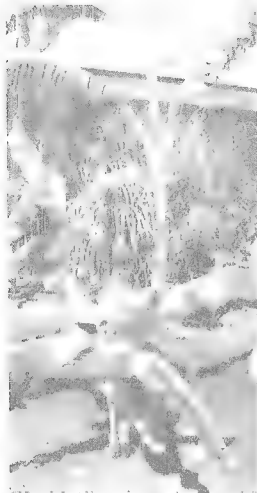
وهى الخلفة الصغيرة فى أول مراحل نموها حيث تكون أوراقها سيفية الشكل ويتراوح طولها من ٣٠ - ٥٠ سم وهى أنسب وسائل الإكثار فى المشتل .

### ب- الخلفة المائية :

وهى الخلفة السطحية ذات أوراق عريضة وهذه الخلفات تكون ذات قلقة صغيرة الحجم ونموها الخضرى كبير ولاينصح باستخدام مثل هذه الخلفات فى الإكثار نظراً لعدم نجاحها بالمشتل .

### ج- الخلفة البالغة :

وهى الخلفة التى اكتمل نموها الخضرى وتحتوى على عدد من الأوراق المتفتحة وأوشكت على الإزهار ويختلف طولها حسب الصنف .وعموماً باستخدام الخلفات كوسيلة للإكثار فى المشتل يجب قرطها لارتفاع ١٠ سم من قمة الكورمة ويجب التخلص من البرعم الطرفى لإتاحة الفرصة لخروج أكبر عدد من البراعم الجانبية حتى يمكن الحصول على أكبر عدد من الشتلات .



صورة (٣٦) تمثل الخلفة في نبات الموز

### ٣. الكورمات:

وهى الساق الحقيقية لنبات الموز ويوجد عليها براعم جانبية ويفضل زراعة الكورمات لنباتات لم تزهى بعد وتزرع هذه الكورمات بالمشتل بعد قطع الساق الكاذبة على ارتفاع 10 سم من قمة الكورمة وتقتصر بعض قواعد الأوراق لإظهار البراعم الموجودة ، كما لا بد من التخلص من البرعم الطرفى للكورمة حتى يمكن أن يعطى فرصة للبراعم الجانبية للنمو ، ويجب تنظيف الكورمة من الجذور القديمة قبل الزراعة ، ويمكن تقسيم هذه الكورمات إلى قطع صغيرة تحتوى كل واحدة منها على برعم على ألا يقل طول الكورمة عن ١٠ سم فى كل من الجوانب المحيطة بالبرعم ثم تطهيرها بإحدى المطهرات الفطرية وزراعتها مع الاحتراس من زيادة الرى منعاً من تعفنها .

### ثانياً : الطريقة الحديثة للإكثار

وهى إكثار الموز خضرياً باستخدام تكتيك زراعة الأنسجة النباتية وهى تتلخص فى استخدام القمم النامية للنباتات وتقسيمها إلى أجزاء عديدة وكل جزء

ينمى فى بيئات غذائية معينة وفى أنابيب معقمة لإنتاج نباتات صغيرة يتم أقلمتها قبل نقلها للتربة والهدف من طريقة إكثار الموز خضرياً بتكنيك زراعة الأنسجة هو إنتاج شتلات خالية من الأمراض الفيروسية مع تجانس للنباتات فى النمو ومواعيد الإزهار والإثمار كما تتميز هذه الطريقة بالحصول على أعداد كبيرة من النباتات فى أقل حيز من المكان وأقل وقت وبأقل عدد من البراعم .

**كيفية تربية وتنقسية النباتات الناتجة باستخدام تكنيك زراعة الأنسجة :**  
وتتم على عدة مراحل من بداية خروج النباتات من المعمل حتى زراعتها فى المكان المستديم كما يلى :

### المرحلة الأولى

بعد خروج النباتات من المعمل وهى غالباً ماتكون فى برطمانات زجاجية أو علب بلاستيك ونامية فى بيئة غذائية على آجار والنباتات النامية فى هذه البرطمانات أو العلب تكون بطول ٣-٥ سم وبها عدد من ٣-٥ ورقات صغيرة ولها جذور شعرية ويتبع الآتى :

أ- يفتح البرطمان أو العلب وتوضع النباتات فى حوض به ماء دافئ درجة حرارته لا تزيد عن ٤٠°م وبه مطهر فطرى مثل البنليت أو الريزلكس بتركيز ١ جم لكل لتر ماء ويتم فصل النباتات عن بعضها حيث أنها تكون جذورها متشابكة مع إزالة الشعيرات الجذرية .

ب- تحتل النباتات بعد ذلك فى حوض به ماء ليتم غسيل النباتات من بقايا البيئة الغذائية العالقة بها كما يتم إزالة بعض بقايا الأوراق السفلية ذات اللون الأسود .

### المرحلة الثانية

بعد تجهيز النباتات فى المرحلة الأولى يتم زراعتها مباشرة حتى لا تفقد رطوبتها وتنبىل ويتبع الآتى :

١. تجهيز قصارى بلاستيك بقطر ٥ سم وتملاً بالرمل المغسول جيداً أو البيت موم بنسبة ١:١ .

٢. يزرع كل نبات فى قصرية بحيث لا يزيد طول الجزء المغطى بالرمل أكثر من نصف سنتيمتر .

٣. توضع النباتات المنزرعة فى قصارى بلاستيك فى صوبة خاصة وهى عبارة عن صوبة من السيران الشبكي مغطاة بالبلاستيك بطول ١٢ متر وعرض ٨,٥ متر وبها مناظيد مركب عليها أقواس مغطاة بالبلاستيك الشفاف وتوجد رشاشات داخل وخارج هذه الأقواس للرى ولرفع نسبة الرطوبة حتى تصل إلى حوالى ١٠٠٪ كما توجد بالصوبة ترمومترات لقياس درجات النهايات الصغرى والعظمى لدرجات الحرارة ويجب ألا تزيد درجة الحرارة خلال فصل الصيف عن ٣٠°م داخل الصوبة، كما توجد أسلاك تنفثة كهربائية على سطح المناظيد أسفل للنباتات لرفع درجة الحرارة خلال أشهر الشتاء بحيث لا تقل عن ٢٠°م وتتسع هذه للصوبة لعدد عشرة آلاف نبات فى الدفعة الواحدة .

٤. تترك هذه النباتات تحت الغطاء البلاستيك بالصوبة مع استخدام الرى لمدة نصف دقيقة كل ساعة وذلك للمحافظة على الرطوبة العالية ودرجة الحرارة المناسبة على ألا يفتح الغطاء البلاستيك لفترة ٢٥-٢٠ يوم .

٥. يبدأ تكوين الجذور الجديدة بعد مدة أسبوع ويصبح هناك مجموع جذرى جيد بعد شهر .

٦. بعد مدة ٢٥ يوم تبدأ عملية التقسية وفيها يفتح الغطاء تدريجياً حيث يبدأ من نصف ساعة يومياً إلى أن يتم إزالة الغطاء تماماً مع زيادة فترات الرى الرزازى .

٧. بعد التأكد من تكوين المجموع الجذرى تسد النباتات عن طريق الرش الورقى باستخدام الأسمدة المركبة نيتروجين وبوتاسيوم وفوسفور .

٨. بعد فترة تتراوح ما بين ٦٠-٤٥ يوماً يصبح طول النباتات حوالى ١٠ سم وبه حوالى ٥ أوراق جديدة وفى هذه الحالة يكون جاهز للنقل إلى الصوبة الكبيرة .

### المرحلة الثالثة

تجهز صوبة مغطاة بشبك سيران أسود نسبة تظليله ٦٣٪ وتروى بالرى الرزازى لنقل النباتات إليها ويتم فيها الآتى :

١. تجهيز أكياس بلاستيك سعة ٥ كجم بمخلوط البيت موس والرمل بنسبة ١ : ١٢ .



٢. تنقل النباتات الصغيرة المنزرعة فى القصارى الصغيرة إلى أكياس بعد ملئها باحتراس لمنع تمزق المجموع الجذرى .
  ٣. تسعد هذه النباتات بعد النقل بحوالى أسبوع بسماد مركب مرة واحدة كل أسبوع بمعدل 4 جم للنبات لمدة شهر ثم تصبح مرتين فى الأسبوع لمدة شهر آخر رشاً على الأوراق .
  ٤. تمكث هذه النباتات بالصوبة مدة تتراوح بين ٧٥ - ٦٠ يوم وتكون النباتات قد وصلت إلى طول حوالى ٥٠ - ٤٠ سم وفى هذه المرحلة تكون النباتات جاهزة للنقل إلى المزرعة المستديمة .
  ٥. يجب رش النباتات بالصوبة مرة كل أسبوعين بأحد المبيدات الحشرية مثل الملاثيون بتركيز ١,٥ فى الألف لمقاومة حشرة المن .
  ٦. يجب الملاحظة المستمرة للنباتات الموجودة بالصوبة واستبعاد أى نباتات تظهر عليها اختلافات فى شكل ولون الأوراق وطول النباتات حيث أن هذه النباتات تعطى نباتات غير مطابقة للصنف للطفرات
- تنتخب أرض المشتل بحيث تكون صفراء خفيفة جيدة الصرف خالية من النيماتودا ، وتجهز الأرض ابتداء من شهرى ديسمبر ويناير على أن تحرث جيداً ويضاف إليها السماد العضوى المتحلل بمعدل ٣٠ متر مكعب للفدان ويمكن الاستغناء عنه فى حالة الأراضى القوية عالية الخصوبة وتخطط الأرض إلى خطوط على أبعاد متر وأفضل ميعاد لزراعة المشتل هو منتصف شهر فبراير ويمكن أن يستمر حتى نهاية شهر مارس وتزرع النباتات على أبعاد ٥٠ سم فى حالة للبزوز الصغيرة وعلى أبعاد متر فى حالة للخلفات وعلى أبعاد متر ونصف فى حالة الكورمات الكبيرة وتقسّم أرض المشتل إلى أحواض صغيرة وتروى رياً منتظماً ويتوقف ذلك على حسب نوع التربة وحالة المناخ ويجب الاحتراس من زيادة كميات الرى فى الفترة الأولى للزراعة خوفاً من تعفن الكورمات وبعد شهر من الزراعة ومع بداية تكوين المجموع الجذرى يفضل إضافة مبيد للنيماتودا بمعدل ٢٥-٢٠ كجم للفدان يوضع حول الكورمات ومع بداية هذا الشهر تضاف الأسمدة الأرونية على دفعات نصف شهرية بمعدل ٥٠ كجم سلفات نشادر للفدان ويستمر وضع هذه الأسمدة حتى شهر أكتوبر ولكن يجب ملاحظة نمو النباتات فى حالة الأراضى للخصبة القوية وذلك خوفاً من كبر حجم الشتلات أكثر من اللازم وتزهيرها بالمشتل لذلك يجب تقليل كمية السماد الأرونى أو منعه نهائياً فى آخر الموسم كما يجب إضافة سماد سلفات اليوتاسيوم بمعدل ٢٠٠ كجم للفدان توضع دفعة واحدة فى شهر يوليو للمساعدة على تكوين كورمات كبيرة الحجم ،

ويجب الاهتمام المستمر بعمليات العزيق السطحي لإزالة الحشائش وعدم الاقتراب من المجموع الجذري للخلفة حيث أنه في هذا الوقت يكون سطحياً وعمليات العزيق الشديدة تسبب ضرراً كبيراً للنباتات ، كما يجب المرور الدوري على النباتات لتقلع النباتات المصابة بالأمراض الفيروسية مثل مرض تورم القمة أو التبرقش كما ينصح برش الممثل دورياً بإحدى مبيدات المن مثل الملاثيون بتركيز ١,٥ في الألف أو للبريمور بمعدل نصف كيلو جرام للفدان كل أسبوعين للقضاء على حشرات المن الناقلة للأمراض الفيروسية .

وبعد عام من زراعة الممثل يتم تقلع النباتات من الممثل في شهر فبراير من العام التالي وقبل تقلع الشتلات يجب إزالة جميع الأوراق ماعدا الورقة الملفوفة بالبلعوم ويتم للتقلع بالفأس الفرنساوي لتجنب حدوث جروح بالقلعاس وتترك الخلفات في مكان مظلل لفترة لاتزيد عن أسبوعين قبل الزراعة في الأرض المستديمة وذلك لانتام جروحها وجفافها كما تزال جميع البزوز والشتلات الصغيرة الغير صالحة للنقل بالمكان المستديم لاستخدامها في زراعة ممثل جديد .

#### شروط الفسائل الجيد:

يجب أن تتوفر بعض الشروط في الشتلات الناتجة من الممثل والصالحة للنقل للمكان المستديم وهذه الشروط هي :

١. ألا يقل طول الفسيلة ابتداء من قمة الكورمة إلى منطقة تفرع الأوراق عن ١٠٠ - ٨٠ سم في حالة الأصناف قصيرة الساق الكاذبة مثل الهندي واليمراي . أما الأصناف طويلة الساق للكاذبة مثل المغربي والجراندان فيجب ألا يقل طول الساق الكاذبة عن ١٢٠ سم ولا تزيد عن ١٥٠ سم .

٢. أن تكون الساق الكاذبة مخروطية الشكل يستدق محيطها حتى قمته .

٣. يجب أن تكون القفاصة كبيرة الحجم ممثلة بالمواد الغذائية .

٤. يجب أن تكون النباتات خالية من الإصابة الفيروسية وخالية من الإصابة بالنيماتودا

رابعاً :- المتاجو

تتكاثر المتاجو بطريقتين : التكاثر الجنسي - التكاثر الخضري .

أولاً :- التكاثر الجنسي ( الإكثار بالبذرة ) :

تتكاثر المتاجو سواء كانت بذور عديدة الأجنة وذلك لإنتاج أصناف تشابه آبائها في الصفات أو للحصول على نباتات تصلح أصولاً للتطعيم عليها من أصناف جديدة معلومة الصفات .

ويتقسم أصناف المتاجو من حيث عدد الأجنة بالبذور إلى قسمين :

( أ ) أصناف ذات بذور وحيدة الجنين :

هى التى تحتوى على جنين واحد نتيجة للإخصاب للنتاج عن التلقيح الذاتى من نفس الشجرة أو الإخصاب للنتاج عن التلقيح الخلطى من أشجار أخرى سواء من نفس الصنف أو أصناف أخرى فإذا زرعت مثل تلك البذرة نتج عنها نبات واحد فقط يكون مشابهاً فى صفاته لأصله تماماً فى حالة الإخصاب الذاتى ومختلفاً كثيراً وقليلأ عنه فى حالة الإخصاب الخلطى وكثيراً ما يكون مخالفاً لأصله فى الصفات وقل مايتفوق عليه وعلى ذلك فإن هذه الأصناف لايجوز إكثارها إلا بالطرق الخضرية ومن أهم الأصناف .

(ببرى ، مبروكة ، دبشة ، لانجرا ، فجرى كلان ، كيت ، كنت ، جيلور )

( ب ) أصناف ذات بذور عديدة الأجنة

البذور عديدة الأجنة هى التى تحتوى على الجنين الأصلى الناتج عن الإخصاب (جنين جنسى) وليس دائماً يكون موجوداً وعلى بضعة أجنة موزعة على الفلقتين ناشئة خضرياً من خلايا نسيج النيوسيطة وهى تكون مشابهة لأمهاتها تماماً وفى الغالب تكون للبذور العديدة الأجنة رقيقة القشرة سهلة التقشير بعكس البذور الوحيدة وبذلك يسهل للتمييز بينهما - ويلاحظ أن البذور العديدة الأجنة عليها بضعة خطوط غائرة منحنية على سطحى الفلقتين تقسمها إلى بضعة أقسام بكل قسم برعم على هيئة نقطة رقيقة مخضرة ويختلف حجم تلك البراعم فمنها مايكون كبير نسبياً ومنها مايكون صغير جداً على حالة أثرية وعلى كل حال يكون الجنين الخضري أقل حجماً من الجنين الجنسي وفى البذور وحيدة الجنين نجد أن الفلقات غير مقسمة بينما العديدة الأجنة نجد للفلقات مقسمة إلى عدة أقسام بخطوط غائرة واضحة وتكون بجهتى الفلقات . وإذا زرعت بذرة الصنف عديدة الأجنة نتج عنها أكثر من نبات واحد وقد يتراوح عددها ما بين ٢ - ١١ نبات

أحدهما جنسى ناتج من عملية الإخصاب الناتج من التلقيح الخلطى فيعطى أشجاراً مخالفة للألم فى صفاتها الوراثية وإنتاج أشجار بذرية نيوسيلة يتم زراعة البذور العديدة الأجنة وبعد الإنبات يتم استبعاد للنبات المخالف لمجموعة النباتات الناتجة سواء كان أضعفها أو أقوىها (الجنسى) للناتج عن الجنين وليس دائماً يكون موجود . ولما باقى للنباتات تكون متجانسة ناشئة عن نسيج النيوسيلة فإذا زرعت أعطت نباتات مشابهة للألم ومطابقة للصنف وتكون قوية النمو وغزيرة المحصول إلا أنها تتأخر فى موعد الإثمار عن الأشجار المطعومة كما هو معروف عن الأمجار البذرية وتحمل أشجارها بعض الثمار الصغيرة الحجم والمتأخرة النضج وهذه الثمار تتكون بكرياً وتكون اللواة فيها رقيقة . ومن أهم الأصناف العديدة الأجنة مايلي :

هندي سنارة ، قلب الثور ، كوبانية ، زبدة ، تيمور ، عويس ، مسك ، هندي خاصة ، جولاك ، صديق

### زراعة البذور:

يراعى فى بذور المانجو أن تكون مأخوذة من ثمار ناضجة حية تعطى نسبة إنبات تصل إلى ٩٠% بينما البذور المستخرجة من الثمار الخضراء منخفضة فيها نسبة الإنبات كثيراً وعدم استخدام بذور ناتجة من مصانع استخدمت الطريقة الساخنة فى استخراج اللب لأن درجة الحرارة المرتفعة تؤدي إلى موت الجنين وبالتالي نسبة الإنبات = صفر . ويلاحظ أيضاً أن بذور المانجو تفقد رطوبتها بسهولة مما يسبب ضمور الفلقات وبالتالي تفقد حيويتها بسرعة . لذلك ينصح بزراعة بذور المانجو بمجرد استخراجها من الثمار حيث تنخفض حيوية الجنين بترك البذور بعد استخراجها من الثمار . ويمكن أن تحتفظ البذور بحيويتها لمدة لاتزيد عن عشرة أيام إلا أنه يمكن حفظ البذور لمدة تطول عن شهر وذلك بحفظها فى مسحوق فحم نباتى مندى . ويمكن معرفة البذور التى فقدت حيويتها عن طريق مسك للبذرة ورجها فإذا سمع صوت حركة الفلقتين داخل غلاف للبذرة دل ذلك على أن الفلقات بدأت تضمر وهى لاتتملأ فراغ الغلاف المتخشب وبالتالي لاتصلح مثل هذه البذور للزراعة وتحتاج بذور المانجو لإنباتها إلى جو حار ، لذلك فكلما كان ميعاد زراعة البذور مبكراً فى يوليه وأغسطس كانت نسبة إنبات البذور أكبر . أما إذا تأخرنا عن زراعة البذور عن شهر أغسطس فإن ذلك يعوق عملية الإنبات حيث تبدأ درجة الحرارة فى الانخفاض وهذا يقلل من إنبات البذرة ، بالإضافة إلى أن البادرات الناتجة

تتعرض لانخفاض درجة الحرارة مما يسبب موت عدداً منها على العكس من البادرات التي تنتج في شهر أغسطس فهي تأخذ فترة لتتو فيها قبل تعرضها لانخفاض درجة الحرارة في الشتاء . وتأخذ بذرة المانجو حوالي ١٥ يوماً لإنباتها إلا أنه يمكن الإسراع في إنبات البذور وذلك بتقشيرها وإزالة الغلاف الخشبي وهناك عدة فوائد لإزالة الغلاف الخشبي للبذرة قبل زراعتها هي :

١. تسرع من إنبات البذرة حيث يمكن أن تنبت البذور بعد حوالي ثمانية أيام بدلاً من ١٦ يوماً في البذور غير المزال غلافها الخشبي .

٢. إزالة الغلاف الخشبي يجعل البادرة تنمو معتلة ولا تتشوه السوقية الجنينية نتيجة لاصطدامها بالغلاف الخشبي .

٣. التحقق من كون الفلقات سليمة أو مصابة أو ضامرة وبذلك نضمن الحصول على نباتات قوية .

وتعتبر أفضل طريقة لزراعة بذور المانجو لإنتاج أصول التطعيم عليها ( أو لإنتاج شتلات نيويسيلية من المانجو ) هي الزراعة في مرقد البذرة ثم نقلها لأكياس حتى يتم تطعيمها ويتبع في ذلك الخطوات التالية :

#### إعداد مرقد البذرة

يُنْتخب مرقد البذرة في أرض صفراء خفيفة جيدة الصرف عميقة خالية من الأملاح وتحرث جيداً وتعم ثم يسوى سطحها وتقسّم لأحواض ٢ \* ٥ متر ثم يعمل سطور بمن الفأس عمقها من ٢ - ٣ سم والمسافة بين السطور ٢٥ سم ثم ترص البذور على جانبيها ( أفقية ) بجوار بعضها ثم تغطى بطبقة خفيفة من الطمي والرمل وتروى ويفضل أن يكون مرقد البذرة مظلاً وذلك لوقاية الشتلات الحديثة الإنبات من أشعة الشمس المباشرة في الصيف . ويمكن زراعة البذور في مرقد البذرة نثراً أو في صناديق الزراعة ثم تغطى بطبقة رقيقة من التربة لانتعدي ٣ سم وتروى . ويلاحظ أن البذور ذات الفلقات الكبيرة تعطى شتلات أقوى من البذور ذات الفلقات الصغيرة .

#### تفريد الشتلات:

عند بدء الإنبات تكون النباتات لونها أحمر قرمزي ثم تتحول تدريجياً للون الأخضر وأنسب ميعاد للتفريد عند بدء تحولها من اللون القرمزي للون الأخضر بعد شهر تقريباً من الإنبات وتتم عملية التفريد باستخدام لوح تقليب الشتلات أو باستخدام الشقوف ويكون التقليب أسفل منطقة للجذور مع مراعاة

المحافظة على البذرة متصلة بالنبات لأنها تعتبر المصدر الرئيسى لإمداد النبات بالغذاء خلال هذه الفترة ويتم قطع جزء من الجذر الوبدى لتنشيط خروج الجنور الجانبية ثم تررع فى أكياس سوداء مقاسها ٢٠ \* ٣٠ سم بقاعدة بها خليط من الطمي والرمال بنسبة 1 - 2 وقد يستخدم البيت موس بدلاً من الطمي بنفس النسبة وتخرم الأكياس فى النصف السفلى من الكيس ومن القاعدة للتخلص من المياه الزائدة وبعد الزراعة ترص الشتلات فى أحواض المشتل ويفضل أن يكون ثلثي الكيس أسفل سطح التربة ويظهر منه ثلث الكيس فقط ويجب أن يكون المشتل أيضاً نصف مظلّل . ويجب أن تكون للتربة تحت الأكياس مفككة - جيدة التهوية والصرف وقد يستحسن وضع طبقة من الزلط الرفيع تحتها - أو قد ترفع الأكياس على أرفف مرتفعة عن سطح الأرض لتسهيل عملية الخدمة وصرف المياه الزائدة عن حاجة الأكياس وعدم تراكمها أسفل الكيس مما يسبب الإصابة بأعفان الجنور .

ومن مميزات هذه الطريقة أنها تعطى شتلات قوية النمو صالحة للتطعيم بعد ٨ - ١٢ شهر بينما الطريقة التقليدية القديمة مثل زراعة البذرة فى قصارى أو على خطوط فى المشتل مباشرة تستغرق الشتلة فترة من ١,٥ - ٢ سنة لإنتاج شتلة صالحة للتطعيم بالإضافة إلى ضعف النباتات الناتجة من زراعة البذور مباشرة فى قصارى أو أكياس لانتفاف جنورها وتخشبها وعمل كعكة مما يؤثر على نموها عند زراعتها فى المكان المستديم.

**ثانياً - التكاثُر الخضرى**

تعطى طرق الإكثار الخضرى نباتات مطابقة للصنف المراد إكثاره وعموماً يعتبر الإكثار الخضرى للوسيلة الوحيدة لإنتاج نباتات من الأصناف للوحيدة الجنين مع المحافظة على صفاتها المميزة علاوة على أن النباتات المكثرة خضرىاً تزهر فى العام الثالث أو الرابع بينما المكثرة عن طريق البذرة تحتاج من ٨ - ١٠ سنوات حتى تزهر .

#### طرق الإكثار الخضرى:

١. التطعيم باللصق .
٢. التطعيم اللسانى .
٣. التطعيم العرجى .
٤. التطعيم الجذرى .
٥. التطعيم بالشق .
٦. التطعيم بالعين .

٧. التطعيم السوطى .
٨. التطعيم الجانبى .
٩. التطعيم للقلى الطرفى .

#### البرعمة:

١. البرعمة الدرعية .
٢. البرعمة اللقشرية .

#### الترقيد:

١. الترقيد الأرضى .
٢. الترقيد الهوائى .

#### العقلة:

المانجو صعبة الإكثار بالعقلة .

#### ثالثاً عن طريق زراعة الانسجة

وهو مازال فى مرحلته الأولى بالرغم من أنه حقق نجاحاً محدوداً وسوف يقتصر على شرح أهم الطرق المستخدمة تجارياً فى مصر .

#### تطعيم الأشجار المسمنة:

تحمل أشجار المانجو البذرية عادة ثماراً رديئة الصفات أو تعطى محصولاً ضئيلاً أو لا تثمر مطلقاً أو قد تكون بعض أصناف المانجو قليلة المحصول أو أكثر عرضة للإصابة بالأمراض والآفات فيمكن تغييرها بأصناف أخرى غزيرة المحصول جيدة الصفات ، وذلك بأن يقرط جذع الشجرة على ارتفاع ١ - ١,٥ م من سطح التربة . أو تقطع الفروع الرئيسية إذا كان التقريع منخفضاً ثم التطعيم بالقلم فى أبريل ومايو بنظام التطعيم القلفى .

وعند نجاح الطعم يكون قد تم تغيير الصنف إلى الصنف المنتخب المطلوب وإذا لم ينجح ينتخب بعض الأفرع القوية التى خرجت على الأصل ويتم تطعيمها بإحدى طرق التطعيم السابقة وتزال باقى النموات فى نهاية أغسطس من نفس العام أو فى ربيع العام التالى .

ويعاب على هذه الطريقة أن جنوع الأشجار المسمنة وفروعها قد تتعرض للجفاف بفعل تعرضها لأشعة الشمس المباشرة . فيراعى أن يدهن مكان القطع بعجينة بوردو وقد يخشى بعض الزراع قرط الأشجار قبل التأكد من نجاح التطعيم فيمكن التطعيم على الأفرع المسمنة خلال فترة النشاط وبعد نجاح التطعيم

يتم قيرط الأصل على ارتفاع ١٥ سم فوق الطعم مع دهان مكان القطع بعجينة بوردو .

### العناية بالشتلات المطعومة حديثاً:

١. العناية بالررى على فترات متقاربة من ٢ - ٥ أيام حسب نوع التربة؛ وتجنب العطش حيث أنه يؤدي إلى عدم الالتحام عيون وأقلام الطعم مع الأصل وجفافها .
٢. حماية الشتلات المطعومة من أشعة الشمس المباشرة أو التظليل الدائم .
٣. إزالة النموات التي تخرج من أسفل منطقة التطعيم .
٤. بعد نجاح التطعيم يمكن تسميدها بمعدل ١٠ - ١٥ جم سلفات نشادر كل ٢ - ٣ أسابيع .
٥. الوقاية من الإصابة بالأمراض وبالأخص البياض النقيى والحشرات مثل البق النقيى والحشرات القشرية والتريس .

### مواصفات الشتلات المطعومة الجيدة:

١. يجب ألا يزيد ارتفاع منطقة التطعيم عن ٣٥ - ٤٠ سم من سطح التربة ولا يقل عن ٢٥ سم لأنه كلما ارتفعت منطقة التطعيم كلما ضعف نمو الطعم وعدم القدرة على تربية الأشجار على ارتفاع منخفض وبالتالي ارتفاع حجر الشجرة .
٢. أن يكون الالتحام تاماً بين الأصل والطعم ويكون طول الطعم من ٣٠ - ٤٠ سم وأنسجته ناضجة .
٣. أن يكون عدد الأفرع (٢ - ٣ أفرع) موزعة على الساق وغير خارجة من نقطة واحدة .
٤. خالية من الإصابات المرضية والحشرية والتشوهات للخضرية .
٥. أن يكون حجم الكيس أو الإصيص أو الصلبة يتناسب مع حجم الشتلة المطعومة ويراعى المحافظة التامة على جذور الشتلة عند نقلها .
٦. عدم ترك أربطة التطعيم بعد للتأكد من تمام نجاح عملية التطعيم بفترة كافية (٦ شهور) حتى لاتؤدى إلى عمل اختناق فى الأصل مما يؤثر على نجاح الشتلة بعد زراعتها فى المكان المستديم .



## خامسا- العنب

الطريقة الشائعة في جمهورية مصر العربية لإنتاج شتلات العنب هو الإكثار بالعقل الخشبية الناتجة من التقليم الشتوى للكرمة خلال الفترة من تساقط الأوراق إلى ما قبل تفتح العيون وحديثا بدأ الاتجاه إلى إنتاج شتلات عنب مطعومة على أصول مقاومة للنيماطودا ، والفلوكسيرا والأمراض أو متحملة للملوحة وارتفاع نسبة الجير أو الجفاف يتم حرق أرض المشتل مرتين متعامدتين بعد إضافة السماد العضوى القديم المتحلل بمعدل ٣٠ متر مكعب للفدان ويضاف إليها :

١. ٢٥٠ كجم سوبر فوسفات كالمسيوم لأحادي
٢. ١٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم
٣. ١٠٠ كجم سلفات نشادر
٤. ١٠٠ كجم كبريت زراعى

### ويتم زراعة المشتل كالاتى

#### فى الأراضى الطينية أو عند الرى بالغمر

ويتم تخطيط الأرض بمعدل ١٣ خط فى القصبتين فى الأراضى الطينية أو التى تروى بالغمر أو تعمل شبكة للرى بالتقيط على مسافات ١٢٠ - ١٥٠ سم من بعضها تروى أرض المشتل فى الموعد المناسب وعند تحمل القمم يتم غرس العقل وذلك خلال الأسبوع الأول من شهر فبراير بحيث تكون هناك عين فوق سطح الأرض والعين التالية لها بموازاة سطح التربة وتروى التربة رية سريعة عقب الزراعة مباشرة لمنع حدوث فراغات هوائية حول قواعد العقل . يتم زراعة العقل فى الثلث العلوى من الخط وبين كل عقلة وأخرى حوالى ١٥ سم ويتم رى المشتل على فترات حسب طبيعة التربة .

#### فى الأراضى الرملية أو عند استخدام الرى بالتقيط

- تكون المسافة بين خطوط الرى بالتقيط حوالى ١٢٠ - ١٥٠ سم
- تزرع العقل على مسافات ١٥ سم من بعضها ويمكن زراعة صف واحد أو صفيين المسافة بينهما على نفس خط التقيط
- بعد حوالى ١,٥ - ٢ شهر من الزراعة تصبح للنباتات الحديقة بطول ١٠ - ١٥ سم يتم تسميد المشتل بالأسمدة الأزوتية واللبوتامية

يحتاج فدان المشتل إلى الآتى

- حوالى ٤٠٠ كجم سماد سلفات نشادر ٢٠,٦ %
- ٢٠٠ كجم سلفات بوتاسيوم تقسم على عدة دفعات
- كما يتم إعطاء ٢ - ٣ رشات من العناصر النادرة (حديد مخلى ٢٠٠ جم ، زنك مخلى ١٠٠ جم ، منجنيز مخلى ١٠٠ جم ، يوريا ٣٠٠ جم) لكل ٦٠٠ لتر ماء .
- مع ضرورة العناية بالتخلص من الحشائش باستخدام شقارف حتى لا يحدث ضرر للعقل وبالنسبة للنمو الخضرى يتم تطويع النيمات فى حالة غزارة المجموع الخضرى - كذلك يراعى مقاومة الآفات والأمراض كمي سينكر فيما بعد .

### تقليم المشتل :

يتم تقليم المشتل خلال أشهر الشتاء (ديسمبر ، يناير) ويتم تهذيب الجذور باستخدام مقصات ذات سلاح حاد . كذلك اختيار أقوى فرع وإزالة باقى النموات الموجودة ويتم تقصير هذا الفرع بحيث يترك عليه ٤ - ٦ عيون ثم تروى جذور الشتلات فى التربة ويتم ربط كل ٥٠ شتلة معاً ويوضع عليها علامة يكتب عليها الصنف والعدد ثم توضع فى خندق فى مكان مظلل ويردم حول الجذور بالتربة ردماً خفيفاً بحيث يكون النمو للخضرى أعلى للتربة ويغطى بالقش - ويتم رش الشتلات بالماء كل فترة لإيجاد رطوبة حولها .

ويجب مراعاة الآتى عند انتخاب العقل لزراعتها فى أرض المشتل :

١. الحصول على عقل بسمك ١ - ١,٥ سم مطابقة للصنف المطلوب من مزارع تنمو جيداً خالية من الأمراض الفيروسية وذات إنتاجية ممتازة .
٢. أن تكون العقل ذات خشب ناضج حيث أنه كلما صغر قطر النخاع الداخلى كلما كان الفرع أكثر نضجاً - وأن تكون العقل ذات سلاميات متوسطة الطول .
٣. كلما كانت العين للقاعدية على العقلة فى مقابل عقود أو محلاق أثناء موسم النمو كلما كانت نسبة تكون الجذور عليها أعلى بكثير - والعكس صحيح . وهذه العملية ذات أهمية بالنسبة لأصحاب المشاتل حيث أن الشتلة ذات المجموع الجذرى القوي هى شتلة ممتازة تكون نسبة نجاحها عالية عند الزراعة فى البستان.

## الاكثار بالعقل

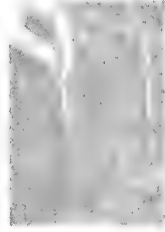
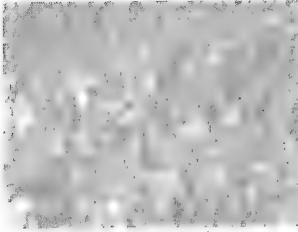
- أثناء عملية النقليم الشتوى يتم أخذ نواتج النقليم من الكرمات المنتخبة ذات الصفات الجيدة ويتم عمل العقل فى نفس يوم النقليم أو اليوم التالى على الأكثر وبحيث تكون السلاميات متوسطة الطول ( ٣ - ٥ سم )
  - تعمل العقل إما قصيرة بطول حوالي ٢٥ - ٣٠ سم وذلك لزراعتها فى المشتل أو عقل طويلة ٥٠ - ٦٠ سم لزراعتها فى المكان المستديم مباشرة
  - ويراعى أن يكون القطع أعلا العين الطرفية ( العليا ) بحولى ١,٥ - ٢ سم قطعاً مائلاً فى اتجاه مخالف للعين - أما القطع السفلى ( قاعدة العقلة ) يكون أسفل العين بحوالى ١ سم قطعاً مستوياً .
- تربط كل ١٠٠ عقلة معاً ويتم وضع علامة بلاستيك أو خشب يكتب عليه الصنف والعدد لكل حزمة . يتم ترقيد العقل مقلوبة فى خندق بحيث تكون قمة العقل لأسفل وقاعدة العقل لأعلى ويغطى بالتربة بارتفاع حوالى ٥ سم للمساعدة على تكوين نسيج الكالوس على قواعد العقل ثم يتم تنديتها بالماء على فترات حسب نوع التربة بحيث يوجد رطوبة حول العقل ويراعى عدم زيادة الرطوبة حتى لا يحدث إصابة العقل بالأعفان



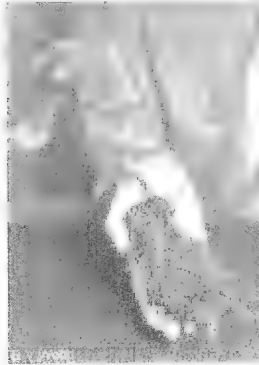
صورة (٣٧) توضيح تحضير العقل فى العنب



صورة (٣٨) توضح معاملة قواعد العقل بمنظمات النمو



صورة (٣٩) توضح طريقة زراعة العقل في أرض المشتل



صورة (٤٠) توضح عقله غلب مجرة

وجد العديد من طرق التطعيم سنذكر أهمها والتي يمكن اتباعها فى إنتاج شتلات عنب مطعومة

### التركيب المنضدى Bench grafting

يتم فى موسم الشتاء حيث يؤخذ الطعم المحتوى على عين واحدة ويطعم على الأصل المطلوب المزال من عليه جميع العيون والذي يكون بطول ٣٠ سم ثم تخزن هذه التراكيب فى غرف منفذة بعد وضعها فى بيت موس ويمكن إجراء هذه العملية بتركيب الطعم ذو العين الواحدة على شتلة عمر سنة .  
ويلاحظ إذا كانت الأجزاء المستخدمة فى عملية التطعيم على وشك الجفاف يمكن نقعها فى الماء عدة ساعات قبل إجراء العملية .

### التركيب السوطى Whip grafting

يجب أن يكون سطح للقطع ٢ - ٣ مرات مثل سمك الأصل والطعم - ويتم عمل اللسان فى منتصف سطح القطع .  
كما يلاحظ ضرورة إزالة الأربطة الموجودة حول منطقة للتطعيم بعد نجاح عملية التطعيم .

### التركيب المنضدى للشتلات

يتم تقصير الجذور إلى حوالى ٢ - ٣ سم . كما يتم تقصير الفرع الموجود على الشتلة إلى حوالى ٢٥ - ٣٠ سم - ويتم زراعة هذه الشتلات بعد تطعيمها فى المكان المستديم، أما الشتلات للضعيفة فيعاد زراعتها فى المشتل مرة أخرى بعد تطعيمها.  
عموماً يتم وضع العقل للمطعومة فى أكياس بها رمل أو Peat Moss فى وضع رأسى يكون الطعم متجهاً لأعلى ويغطى بطبقة سميكة من للرمل أو الـ Peat Moss المرطب بالماء.  
ويتم زراعة التراكيب المجهزة بآلة التطعيم فى الموعد المناسب سواء تكون نسيج الكالوس أو لم يتكون.

### التطعيم بالعين

ويتم إجراؤه فى الفترة من منتصف أغسطس إلى منتصف سبتمبر على شتلات منزرعة بالمشتل لذلك يسمى بالتطعيم الصيفى ويتبع طريقة Yema بأخذ عين الطعم بجزء من الخشب ويعمل فى الشتلة (الأصل) قطع مماثل ويتم ذلك

فوق سطح التربة بحوالى ١٠ سم كما يتم تثبيت عين الطعم على الشتلة . (الأصل بالرباط اللازم ويكون التراب حول منطقة التطعيم).

### تطعيم الكروم المثمرة

يتم ذلك بهدف تغيير الصنف للمزراع عن طريق التطعيم والاستفادة من المجموع الجذرى للكروم النامية ويتم ذلك بعدة طرق منها.

### التركيب بالشق Cleft grafting

وتستخدم هذه الطريقة إذا كان قطر الأصل حوالى ٢ سم أو أكثر . ويتم عمل شق بعمق حوالى ٣ - ٥ سم فى الأصل ، ويبرى الطعم من الجانبين ويراعى ضرورة تلامس نسيج الكامبيوم فى كلا من الأصل والطعم ، ويحتوى الطعم على ١ - ٢ عين فقط . ويستخدم قلمين من الطعم إذا زاد سمك الأصل عن ٣ سم يزال أحدهما بعد نجاح عملية التطعيم .

### التركيب الأخدودى Notch grafting

ويتم ذلك فى الكروم ذات السمك الكبير بقطع الجذع فوق سطح التربة بحوالى ١٠ سم ، ويعمل أخدود فى الأصل يتناسب مع برية الطعم حيث يتم برى الطعم على هيئة خابور ويتم تثبيت قلم الطعم باستخدام مسمار رفيع جداً ويتم ذلك فى بداية فصل النمو .

### التركيب القلفى Bark grafting

تستخدم فى الكروم الكبيرة - ويتم قطع ساق الأصل على الارتفاع المطلوب ثم يزال القلف فى مكان تركيب الطعم ويفصل القلف عن الخشب - ويتم عمل قطع طولى بميل فى نهاية القلم طوله حوالى ٢,٥ - ٣ سم ويكون اتجاه العين إلى الخارج أى عكس برية القلم ويتم تثبيت القلم فى الأصل باستخدام مسمار رفيع ويتم ذلك أثناء فصل النمو .

ويلاحظ الآتى عند إجراء التركيب فى المزرعة

" يتم ترك الساق حوالى يومين بعد عملية اللقطع حتى لا تنقل العصارة أرقام الطعوم عند إجراء عملية التطعيم مباشرة بعد قطع الساق

• بعد إجراء عملية للتطعيم فى المزرعة يتم تغطية منطقة التطعيم وكذلك الطعم بالتربة بحيث يكون هناك نسبة من الرطوبة الدائمة فى تلك المنطقة  
• عند التطعيم على ارتفاع حوالى واحد متر يتم تغطية منطقة التطعيم وكذلك قمة الأقالم بالشمع.

### الاكثار عن طريق التطعيم

يجب العمل على إنتاج شتلات مطعومة على أصول مقاومة للديدان النعبانبة (النيماتودا) حيث عن طريقها تنتقل الأمراض الفيروسية مثل مرض Fan leaf & Yellow mosaic أو شتلات مطعومة على أصول تتحمل ارتفاع نسبة الجير فى التربة أو أصول تتحمل نسبة الملوحة العالية أو أصول تتحمل للجفاف ومقاومة لحشرة الفلوكسيرا وفيهم يلى أسماء الأصول المختلفة.

### ١. أصول مقاومة للنيماتودا:

|   |                         |    |
|---|-------------------------|----|
| SO4 , 5BB , R99 , 1616C , 44-53M ,<br>Freedom , Harmony . | أصول مقاومة             | ١- |
| 240A , R110 , 101-14 , Rupestris dulot                    | أصول متوسطة<br>المقاومة | ٢- |
| 3309C , G1 , 41B , 161-49C .                              | أصول حساسة              | ٣- |

### ٢- أصول تتحمل الجفاف

|                                      |                      |    |
|--------------------------------------|----------------------|----|
| R , 140Ru , 1103P , 14447P           | أصول ذات تحمل عالى   | ١- |
| B , 333EM , 44-53M , 196-17<br>CL    | أصول ذات تحمل متوسط  | ٢- |
| A , 101-14 , So4 , Riparia<br>Gloire | أصول ذات تحمل منخفض  | ٣- |
| BB, 3309C , 161-49C                  | أصول لا تتحمل الجفاف | ٤- |

٣- أصول تتحمل نسب مختلفة من الملوحة:

| الاصل                  | درجة التحمل |
|------------------------|-------------|
| ١- Rupestris du lot    | 800 ppm     |
| ٢- G1 , 1616C, 216-3Cl | 1200 pp     |
| ٣- Vinifera            | 1800 ppm    |

٤- أصول مقاومة لحشرة الفلوكسيرا :

99R , 110R , 57R , 44R

٥- أصول مقاومة للديدان الثعبانية والفلوكسيرا :

Solonis X Othello 1613 - Dog Ridge - Freedom - Salt Creek  
Berlandieri X Riparia 5 - Harmony

٦- أصول تتحمل نسبة مختلفة من الجير

وفيما يلي أهم الأصول التجارية المستخدمة في التطعيم وصفاتها

بعض الاصول التجارية المستخدمة في عملية التطعيم

١- Teleki 5C : ( V. berlandieri X V. riparia )

مميزات هذا الأصل أنه مقاوم للنيماطودا والفلوكسيرا - ينمو جيداً في التربة الطميية الطينية - سهل الإكثار - سهل التطعيم عليه - متوسط القوة .

٢- SO4

مقاوم للنيماطودا والفلوكسيرا - لا يتحمل العطش - لذا ربما يكون مناسب للأراضى التى تروى بطريقة الغمر .

٣- 1103 Paulson : ( V. berlandieri X V. rupestris )

يتحمل الجفاف - مقاوم للفلوكسيرا - غير مؤكد مقاومته للنيماطودا .

٤- 140 Ru : ( V. berlandieri X V. rupestris )

روجيرى ١٤٠ : أصل جيد لتحمل الجفاف - مقاوم للفلوكسيرا - متوسط المقاومة للنيماطودا - يحتمل استخدامه فى الأراضى الجديدة .



## ٥- Freedom : ( 1613 C X Dog Ridge )

فريدم : مقاوم للنيماتودا - أصل قوى منشط للنمو فى التربة الخصبة - يحتاج إلى اختبارات لمعرفة مدى مقاومته للفلوكسرا .

## ٦- Salt Creek : ( Ramsey )

صالت جريك أو رمزى : مقاوم للنيماتودا بدرجة كبيرة - متوسط المقاومة للفلوكسرا - يصلح للأراضى الرملية - أصل قوى للنمو . يعاب عليه صعوبة تكوين جذور فى الممثل مما يقلل من نسبة انتشاره كالأصل .

## ٧- Dog Ridge

دوج ريدج : أصل مقاوم للنيماتودا - قوى للنمو - متوسط المقاومة للفلوكسرا - مقاوم لأعفان الجذور .

## ٨- Harmony

هارمونى : أصل متوسط المقاومة للفلوكسرا - يتحمل الجفاف بقاوم للنيماتودا

## عوامل نجاح التطعيم

- الطعم يحتوى على عين واحدة ويجب أن يكون القطع أعلى العين بحوالى ١ - ١,٥ سم والقطع السفلى أسفل العين بحوالى ٤ - ٥ سم حتى يمكن الحصول على نتائج جيدة من عملية التطعيم .
- القطع فى الأصل أسفل العقدة مباشرة والقطع العلوى فى الأصل على بعد ٤ - ٥ سم من العقدة العليا .
- يمكن استعمال شمع أو بارافين ذائب على درجة ٥٠ - 80° م لتغطية العقل المطعومة للمساعدة على الالتحام منطقة التطعيم .
- عند استخدام الـ Peat Moss فى تخزين العقل على درجة ١ - 4° م ورطوبة حوالى ٩٠ % - 95% - يتم وضع الصناديق الموجود بها العقل على درجة ٢٦ - 28° م قبل للزراعة بحوالى ١0 ٧ - أيام .
- يجب بقاء الرطوبة مرتفعة فوق ٩٠% حتى يكون الإلتحام بصورة جيدة مع ملاحظة عدم زيادة الرطوبة بدرجة كبيرة حتى لا تصاب العقل بفطر

## Botrytis cinerea .

- كلما كان الطعم والأصل حديثاً العمر كلما كانت نسبة نجاح التطعيم أكبر .
- تجهيز الطعوم وتخزينها فى مكان مبرد لحين بداية نمو الأصل وذلك عند الرغبة فى التطعيم على نباتات فى الحقل مثل تغيير الصنف المنزرع

## تذكر

١. تعتبر ثمار الموالح بأنواعها وأصنافها المختلفة من الفواكة الشعبية ذات القيمة الغذائية والصحية العالية .
٢. تتكون شتلات الموالح بصورة عامة من جزئين رئيسين يلتحمان مع بعضهما ليكونا نباتاً واحداً هما الأصل والطعم .
٣. خلو شتلات الموالح من مسببات المرضية من أهم شروط مواصفاتها الجيدة .
٤. من الممكن إكثار نخيل البلح بأي من الطريقتين الجنسية أو اللاجنسية
٥. الثمار الناتجة من النخيل البذري أقل جودة في صفات الثمار والمحصول عنها في ثمار الأصناف المعروفة وغالباً تتأخر الأمسجار البذرية في وصولها إلى مرحلة الإزهار والإثمار مقارنة بالنخيل للمكاثرات بواسطة الفسائل .
٦. مشتل النخيل ودوره في خدمة فساتل النخيل والعناية بها من وقت فصلها عن أمهاتها إلى أن تصبح صالحة للزراعة في المكان المستديم .
٧. استخدام فساتل غير مكتملة النضج وصغيرة الحجم . عدم وجود مجموع جنري بكمية كافية للفسيلة أو وجود تجويف بمنطقة القطع . الإهمال في رى الفساتل من أهم أسباب فشل وموت الفساتل في المشتل .
٨. يتكاثر الموز بطرق تقليدية من أهمها البزوز والفكوك والخلفات والكورمات وطريقة حديثة وهي الإكثار بطريقة زراعة الانسجة .
٩. مراعاة أخذ بنور المانجو من ثمار ناضجة حية تعطى نسبة إنبات تصل إلى ٩٠% بينما للبذور المستخرجة من الثمار الخضراء منخفضة .
١٠. ملاحظة أن بنور المانجو تفقد رطوبتها بسهولة مما يسبب ضمور الفلقات وبالتالي تفقد حيويتها بسرعة.
١١. تنتج شتلات العنب قديماً باستخدام الإكثار بالعقل وحديثاً بدأ الاتجاه إلى إنتاج شتلات عنب مطعومة على أصول مقاومة للنيماطودا ، والفلوكسيرا والأمراض أو متحملة للملوحة وارتفاع نسبة الجير أو الجفاف .

## أسئلة

١. ما هي الأهداف الأساسية للإكثار في الموالح ؟
٢. ما هي مستلزمات إنتاج شتلات موالح جيدة ؟
٣. أذكر الموصفات المطلوبة لشتلة الموالح الجيدة؟
٤. ما هي خصائص ومواصفات أصول الموالح المستخدمة في التكاثر ؟
٥. قسم الأمراض حسب طريقة انتقالها في أشجار الموالح؟
٦. ما هي خطوات الانتخاب والتنقية من الأمراض في الموالح؟
٧. ماذا تعرف عن التطعيم اللقي في الموالح وما هي خطوات أجراءه؟
٨. اشرح عيوب التكاثر البذري في نخيل البلح ؟
٩. ما هي شروط فسيلة النخيل الجيدة؟
١٠. أذكر أهم أسباب فشل وموت الفسائل في المشتل؟
١١. ما هي الطرق التقليدية لإكثار الموز؟
١٢. كيف يتم تربية وتقسيم النباتات الناتجة باستخدام تكتيك زراعة الأنسجة في الموز؟
١٣. ما هي شروط خلفه الموز الجيدة؟
١٤. قسم أصناف المانجو حسب عدد الأجنة بها؟
١٥. ما هي فوائد إزالة الغلاف الخشبي لبذور المانجو قبل زراعتها ؟
١٦. أذكر طرق التكاثر الخضري في المانجو؟
١٧. كيف يتم تطعيم الأشجار المسنة في المانجو؟
١٨. ما هي مواصفات شتلة المانجو الجيدة؟
١٩. شروط أخذ العقل الجيدة في العنب؟
٢٠. ما هي مواصفات أصول العنب الحديثة؟

## الباب الرابع مشاكل الخضر

### مقدمة :-

المشثل هو المهد الذى تزرع وتثبت فيه البذور وتقضى فيه فترة نموها الأولى حتى تكون مجموع جذرى ومجموعة من الأوراق الحقيقية عادة ما تتراوح بين ٢-٥ أوراق حسب نوع المحصول ثم يتم نقلها بعد ذلك وشتلها بالأرض المستديمة وهناك محاصيل يتم زراعتها غالباً بالشتلات ولا توجد مشكلة فى إنتاج شتلاتها مثل الطماطم - الفلفل - الباذنجان - الكرنب - القنبيط - الخس ومجموعة يصعب إنتاج شتلاتها إلا باستخدام طرق خاصة مثل القرعيات وذلك باستخدام نظام مكعبات التربة أو الصواني المعبأة بالبيئة الزراعية كما أن هناك مجموعة من محاصيل الخضر لا يتم زراعتها بالمشثل مثل البقوليات التى تزرع مباشرة فى الأرض المستديمة ويوجه عام يفضل زراعة محاصيل الخضر سهله للشتل بطريقة الشتلات عنها بالبذور مباشرة وذلك توفيراً للأرض والجهد ومهولة المتابعة والوقاية من الآفات والأمراض فى مراحل النمو الأولى وكذلك فرصة اختيار الشتلات الجيدة واستبعاد الشتلات الضعيفة.

### العوامل الرئيسية التى تساعد على نجاح إنتاج الشتلات :-

#### أولاً : الحصول على البذور من مصدر مضمون وموثوق به :-

البذرة الجيدة النقية الممثلة للصنف الخالية من الأمراض أو بذور الحشائش ذات الحيوية العالية ونسبة الإنبات المرتفعة تعتبر بداية النجاح فى إنتاج شتلات جيدة. ولذلك فإنه يجب الحصول على التقاوى من مصدر أو جهة موثوق بها وتكون معبأة فى عبوات جيدة مدون عليها تاريخ الإنتاج ونسبة الإنبات واللوط والنقاوة ومدة الصلاحية حيث تختلف حيوية البذور من بذور محصول لآخر فعلى سبيل المثال تصل مدة الصلاحية لبذور الطماطم ٤-٥ سنوات أما الفلفل فستنان كحد أقصى.

#### ثانياً : اختيار موقع المشثل :-

لإختيار موقع المشثل يجب مراعاة الآتى :-

١. أن تكون تربة المشثل جيدة خالية من الأمراض والحشائش.
٢. لم يزرع بها محصول من نفس عائلة زراعة بذور المشثل لمدة ثلاث سنوات على الأقل.

٣. تكون خالية من الأملاح الضارة.
٤. أن يكون موقع زراعة المشتل بعيداً عن زراعات الخضر القديمة لنفس عائلة زراعة بذور المشتل أو المحاصيل المحببة لبعض الحشرات التي تنقل أمراض المشاتل مثل محاصيل العائلة القرعية.
٥. أن تكون أرض المشتل بعيدة عن تظليل الأشجار أو المباني.
٦. أن تكون التربة صفراء خفيفة أو ثقيلة جيدة الصرف.

### ثلاثاً : خدمة أرض المشتل :-

يجب حرث وتعيم وتسوية أرض المشتل جيداً وإذا كان بها نسبة من الحشائش فيجب إما ربيها ثم إعادة حرثها أو عزيقها أو معاملتها بإحدى مبيدات الحشائش الموصى بها وكذلك إذا كانت للتربة خفيفة أو رملية وخوفاً من الإصابات النيماتودية فيوصى بمعاملتها بإحدى المبيدات الخاصة بذلك أما إذا كانت هناك فترة كافية قبل زراعة المشتل وخاصة أثناء إرتفاع الحرارة يمكن تعقيمها شمسياً وذلك بعد حرثها وريها. ويتم التعقيم الشمسي بتغطية سطح التربة بالبلاستيك الشفاف لمدة ٦-٨ أسابيع مع إحتفاظ التربة بقر كاف من الرطوبة. هذا ولايوصى بإضافة أسمدة عضوية طبيعية وخاصة سماد حيوانات المزرعة أو أسمدة آزوتية لأرض المشتل ويكتفى بإضافة سماد السوبر فوسفات بمعدل ٧-١٠ كجم لكل ١٠٠م<sup>٢</sup> + كبريت زراعى بمعدل ٣-٥ كجم / ١٠٠م<sup>٢</sup> أما إذا كانت الأرض رملية أو فقيرة فيوصى بإضافة ٥ كجم كومبوست مصنع + ١٠ كجم سوبر فوسفات + ٣ كجم كبريت زراعى + ٣ كجم سلفات نشادر لكل ١٠٠م<sup>٢</sup> ويمكن خلط هذه الكميات ونثرها على التربة عند تسويتها وقبل الزراعة مباشرة.

### رابعاً : إختبار طريقة الزراعة المناسبة :-

- أ- فى حالة زراعة المشتل ببذور أصناف الخضر التقليدية التجارية.
- تختلف الطريقة المستخدمة فى الزراعة حسب نوع التربة كالاتى :-

١. فى حالة التربة الطينية الخصبة الخالية من الأملاح الضارة.

بعد إعداد التربة يتم إقامة مصاطب بعرض ١٠٠-٢٠سم وتعد سطور على ظهر هذه المصاطب بين السطر والآخر ١٥-٢٠سم ويعمق حوالى ١,٥-٢سم وتسرى بها البذور ويراعى عدم كثافتها حيث يكون بالمرسبة حوالى ١-٢سم بين البذرة والأخرى ثم للتغطية إما بنفس التربة أو الطمي أو الرمل المغسول النقى من الشوائب والأملاح أو البيت موس للمخصب على ألا

يكون غطاء التربة فوق البذور عميق ويفضل أن يكون بسمك ١,٥ ضعف سمك البذور. ثم يتم الري على البارد ببطء لضمان تشبع ظهر المصطبة ثم يكون الري بعد ذلك حسب الحاجة وفي باطن الخطوط على أن يصل الماء إلى مستوى البادرات بالنشع.

٢. في حالة الأرضى الطينية التي قد تكون بها نسبة من الأملاح.

تقام الخطوط بعد عمليات الحرث والتسوية بمعدل ١٢-١٤ خط في القصبين وتعد المسطور على جانبي الخط عند إرتفاع ثلثي الخط لضمان تزهر الأملاح بعيداً عن مستوى الإنبات ونمو الشتلات ويكون عمق السطور من ١,٥ - ٢ سم وتسر البذور كما سبق وتغطي ويتم الري على البارد لضمان تشبع قمة الخطوط ثم يكون للري بعد ذلك حسب الحاجة وإلا تتعدى المياه مستوى منتصف باطن الخط.

٣. في حالة الأرضى الرملية أو الخفيفة :-

يتم إعداد أحواض ٢ × ٢ م أو ٢ × ١ م وبعد تسويتها جيداً يتم عمل سطور على مسافات ١٥-٢٠ سم بين السطر والآخر وبعمق ١,٥ - ٢ سم ويتم سر البذور فيها والتغطية كما سبق كما يتم الري على البارد حتى لا تجرف البذور وضمان تشبع التربة بالماء ثم الري بعد ذلك على الحامى ومنع تثقق التربة.

ب- في حالة زراعة المشتل ببذور الهجن.

في هذه الحالة نظراً لإرتفاع سعر بذور الهجن والتي غالباً ما يتم شرائها بالجرام أو بالعدد فإن ذلك يحتاج إلى طريقة خاصة تضمن المحافظة على هذه البذور وزراعتها بالبذرة ولذلك يتم زراعتها في صوانى معهه لذلك ذات عيون بمقاسات معينة مثل الصوانى القوم أو البلاستيك ٨٤ عين في حالة القرعيات أو ٢٠٩ عين في حالة البانجانيات على أن يتم تعبئتها ببيئة البيت الموس المخصب المرطبة والمعادل درجة حموضته بالإضافة إلى مادة الفيرمكيوليت بنسبة ١ : ١ حجماً ويتم الخلط والتجانس في وجود الماء ثم تضاف العناصر السمادية الكبرى والصغرى ومطهر فطرى هذا بالإضافة إلى مادة كبرونات الكالسيوم وهى تعمل على معادلة درجة حموضة البيت موس حيث يتم بها ضبط رقم pH إلى حوالى ٦ - ٦,٥ .

#### خامساً : معدل التقاوى وكمية البذور :-

تختلف كمية البذور المستخدمة لزراعة مشتل يكفى لوحدة المساحة طبقاً لنوع المحصول ونسبة الإنبات وعمر البذور وحيويتها وطريقة الزراعة المتبعة سواء كان زراعة المشتل بالطريقة التقليدية فى حالة الأصناف أو فى الصوانى كما هو الحال فى زراعة الهجن وفيما يلى جدول يوضح بعض التوصيات الخاصة بمعدل البذور المستخدمة فى زراعة مشاتل الخضر.

جدول (١) يوضح كمية البذور المستخدمة لزراعة مشتل يكفى ١ فدان

| المحصول            | عدد البذور<br>بالجرام | نسبة<br>الإنبات % | فترة<br>الحبوية<br>(سنة) | كمية البذور (بالجرام) |                   |
|--------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
|                    |                       |                   |                          | الطريقة<br>التقليدية  | الهجن<br>والصوانى |
| الطماطم            | ٢٨٠ - ٢٥٠             | ٩٥ - ٩٠           | ٥ - ٤                    | ١٢٠ - ١٠٠             | ٢٥                |
| الفاصوليا          | ١٥٠ - ١٢٠             | ٨٠ - ٧٥           | ٢                        | ٢٥٠ - ٢٠٠             | ١٠٠ - ٧٥          |
| البانجان           | ٢٠٠ - ١٨٠             | ٩٥ - ٩٠           | ٤ - ٣                    | ٢٠٠ - ١٥٠             | ٧٥ - ٦٠           |
| الخيار             | ٣٠ - ٢٨               | ٩٥ - ٩٠           | ٣ - ٢                    | -                     | ٢٥٠ - ٢٠٠         |
| الكرنب<br>والقنبيط | ٣٠٠ - ٢٨٠             | ٩٠ - ٨٥           | ٣ - ٢                    | ٥٠٠ - ٤٠٠             | ٧٥ جم             |
| الخس               | ٨٥٠ - ٧٥٠             | ٩٠ - ٨٥           | ٢                        | ٢٥٠ - ٢٠٠             | ٥٠ جم             |

#### ملاحظة :-

فى حالة زراعة مشاتل الفلفل ونظراً لانخفاض نسبة إنبات بذوره واحتوائها على بعض المواد المثبطة للإنبات فيوصى بوضع البذور فى كيس من القماش أو الشاش حتى منتصفه ويوضع اسفل ماء جارى كالصنبور لمدة ١٢ ساعة على الأقل ثم ينشر بعد ذلك قطعة من القماش وتقلب البذور بعيداً عن

أشعة الشمس المباشرة وقبل تمام جفافها يتم معاملة البذور بإحدى المطهرات الفطرية مثل التوبسين ١,٥ جرام / ١ ك بنور أو الريزوليكتس ٣ جرام / ١ كجم بنور أو اللينليت ١,٥ جرام / ١ كجم بنور أو فيتا فاكس ٢ جرام / ١ كجم ويوجه عام يفضل معاملة جميع بنور الخضر بأحد المطهرات الفطرية قبل الزراعة.

### ساساً : عمليات خدمة المشتل بعد الزراعة:-

#### ١- الري :-

تكون رية الزراعة على البارد حتى تتسبع التربة بالمياه ولا يسمح بتشقق التربة أثناء عملية الإنبات وكذلك يمكن شقرفة للتربة لمسد الشقوق ثم تكون الريات بعد ذلك على الحامى وعدم زيادة مياه الري لخطورتها على الشتلات من حيث الإصابات الفطرية للجذور وضعف النباتات ويوقف الري قبل نقلع الشتلات بفترة تختلف حسب نوع التربة والموسم وعند جفاف تربة المشتل وقت نقلع الشتلات يتم رشها بالماء باستخدام الرشاشة الظهرية أو موتور الرش قبل النقلع بفترة  $\frac{1}{2}$  - ١ ساعة ويجب أن تكون المياه من مصدر نظيف بعيداً عن التلوث.

#### ٢- التغذية :-

عادة لا يتم تسميد المشتل ويكتفى بالتغذية الورقية بعد بداية تكوين الأوراق الحقيقية مرة أسبوعياً باستخدام مغذى ورقي كامل ويفضل أن يعطى المشتل محلولاً مغذياً من العناصر الصغرى ولو مرة واحدة قبل النقل للمكان المستديم.

#### ٣- نقاوة الحشائش :-

ويتم شقرفة المشتل بعناية حتى لا تتأثر البادرات وسد الشقوق ونقاوة الحشائش ولا يسمح بوجود أية حشائش سواء بالمشتل أو من حوله حيث أنها مصدر للإصابات بالآفات والأمراض.

#### سابعاً : حماية المشتل :-

وتشمل الحماية من الظروف الجوية المغايرة سواء كانت حرارة مرتفعة أو منخفضة كذلك الحماية من الحشرات والأمراض وكذلك حماية المشتل وخاصة وقت الإنبات من تعرضه للطيور التى تهاجمه قبل الإنبات وبعده ونقلع البادرات الصغيرة وخاصة عند وجود فقاك البذور فى طرف البادرة وتتم



الحماية من الحرارة المنخفضة بالزراعة تحت الأقيية البلاستيكية أو داخل الصوب- أما الحماية من الحرارة المرتفعة فتستخدم وسائل التظليل كالزراعة داخل صوب الثيران الأسود أو الأخضر أو باستخدام أقيية من الأجريل أو الشاش أو تظليل متوسط بالبوصة أو أفرع النخيل ويفضل وجود مصدات رياح طبيعية أو صناعية وكذلك يراعى للحماية من الحشرات وخاصة الناقبة الماصة والتي تعمل علي نقل الإصابات الفيروسية ويفيد فى ذلك كثيراً استخدام الأجريل أو الشاش أو صوب الثيران ذات الأبواب المزبوجة.

#### ثامناً : الأقيمة :-

ويقصد بها تعرض الشتلات لبعض الظروف البيئية المغايرة قبل نقلها للزراعة بالأرض المستديمة حتى تكون لديها القدرة على مواجهة ظروف ما بعد المشتل بعد أن كان يتوفر لها الإحتياجات المختلفة والرعاية بأرض المشتل ويمكن ذلك بإتباع الآتى :-

١. تخفيف الرى تدريجياً بعد تكوين ٢-٣ أوراق حقيقية حتى منعه نهائياً قبل نقل الشتلات بفترات تختلف حسب نوع التربة وللظروف الجوية.
٢. فى حالة الزراعة تحت الأقيية البلاستيكية يتم رفع الأقيية تدريجياً قبل نقل الشتلات بمدة أسبوع حتى ترفع نهائياً قبل نقل الشتلات ببومين إلى ثلاثة أيام.
٣. يفضل رش المشتل وخاصة فى إنتاج مشاتل العروة الصيفية المبكرة والشتوية بمحلول ١% سوبر فوسفات على أن يتم نقع السوبر فوسفات لمدة ٢٤ ساعة ثم يؤخذ المحلول الرائق للرش.
٤. فى حالة إنتشار الذبابة البيضاء والحشرات الناقبة الماصة يفضل رش المشتل قبل النقل بأحد المبيدات المتخصصة الموصى بها وكذلك يوصى برش أرض المشتل بأحد المبيدات ضد أعفان الجذور كأجراء وقائى.

#### تاسعاً : مواصفات الشتلة الجيدة :-

عادة لا يتم نقل الشتلات قبل تكوين ٤-٥ أوراق حقيقية وفى حالة القرعيات عند تكوين ورقتين حقيقتين وأن يكون الساق قوى متماسك غير رخو وكذلك تكوين مجموع جذرى قوى وتكون الشتلة خالية من التشوهات أو الأصفرار أو الإصابات.

## تذكر

١. تعتبر البذرة الجيدة النقية الممثلة للصنف و الخالية من الأمراض و ذات نسبة الإنبات المرتفعة بداية النجاح فى إنتاج شتلات جيدة .
٢. ضرورة الحصول على التقاوى من مصدر أو جهة موثوق بها .
٣. أهمية موقع زراعة المشتل وبعده عن زراعات الخضر القديمة لنفس عائلة زراعة بذور المشتل أو للمحاصيل المحببة لبعض الحشرات التى تنقل أمراض للمشائل مثل محاصيل العائلة القرعية .
٤. تختلف كمية البذور المستخدمة لزراعة مشتل طبقاً لنوع المحصول - نسبة الإنبات - عمر البذور وحيويتها - طريقة الزراعة المتبعة .
٥. يجب أن تكون رية الزراعة على البارد حتى تتسبع التربة بالمياه ولا يسمح بتشقق التربة أثناء عملية الإنبات .
٦. لا يتم تسميد المشتل ويكتفى بالتغذية الورقية بعد بداية تكوين الأوراق الحقيقية مرة أسبوعياً باستخدام مغذى ورقي كامل .
٧. أهمية عدم وجود أية حشائش سواء بالمشتل أو من حوله حيث أنها مصدر للإصابات بالآفات والأمراض .
٨. أهمية حماية المشتل من الظروف الجوية المغيرة سواء كانت حرارة مرتفعة أو منخفضة كذلك الحماية من مهاجمة الطيور وخاصة وقت الإنبات .
٩. تخفيف الري تدريجياً ورفع الأغطية تدريجياً ورش المشائل بمحلول ١% سوبر فوسفات من اهم تاوامل التى يجب مراعاتها قبل نقل شتلات .

## امثلة

١. ما هي العوامل الرئيسية التي تساعد علي نجاح انتاج الشتلات ؟ اذكرها مع شرح احدها ؟
٢. ما هي الخطوات التي يجب مراعاتها عند اختيار موقع المشتل ؟
٣. ما الفرق بين طريقة زراعة المشتل ببذور خضر تقليدية ولخري هجن ؟
٤. اذكر عمليات خدمة المشتل بعد للزراعة ؟
٥. ما المقصود بعملية اقلعة الشتلات وكيفية اجراءها ؟
٦. ما هي مواصفات شتلة الخضر الجيدة ؟

## الباب الخامس إنتاج شتلات الخضر

### ١- البصرة:

يتم إكثار النباتات الراقية فى الطبيعة عن طريق البذور، ويعتبر تباين الصفات الوراثية التى تظهر فى مجموعات الشتلات الناتجة عن تلك البذور أحد العوامل الهامة لإستمرار أكلة نوع ما من النباتات للتغيرات الممكنة فى الظروف البيئية. ويتميز الأفراد الذين تأقلموا جيداً مع للظروف البيئية فى كل جيل بأن لهم خاصية استكمال دورة الحياة وإنتاج الجيل التالى وإكثار النوع. ويتطلب إنتاج النباتات التحكم فى التباين الوراثى أثناء إنتاج البذور وعدم حدوث تدهور للصنف، ويعتبر إنتاج الشتلات عملية فعالة واقتصادية للتكاثر طالما أنه يمكن التحكم فى هذا التباين الوراثى للحدود المسموح بها. ولذا يعتبر انتخاب مصادر البذور من العوامل الهامة لإنتاج شتلات الخضر فى العالم المتقدم وكثير من دول العالم النامى.

وغالبا ما تكون الشركات الكبيرة مصدراً للبذور اللازمة للإنتاج التجارى، وهى شركات استثمرت فى مجال إنتاج منتج عالى الجودة. وبالرغم من ذلك، ونتيجة للضغوط التجارية، فقد لا يتوفر لديها كل الأصناف التى تتأقلم مع الظروف المحلية الخاصة أو أن يكون الإنتاج أساساً للاستهلاك أو الاستخدام الخاص بالمزارع نفسه، وفى هذه الحالة قد لا يكون لدى المزارع المصادر الاقتصادية اللازمة للشراء من تجار التجزئة المحليين، وغالبا ما يخر المزارعون البذور الخاصة بهم. وهذا غالبا ما يكون ناجحاً فى المحاصيل ذاتية التلقيح مثل: البسلة، الطماطم والبصل وغيرهما، بينما يكون أقل نجاحاً فى المحاصيل خلطية التلقيح مثل: العائلة الصليبية. وفى كل الأحوال فإنه يجب العناية الفائقة بانتخاب بذور من نباتات معينة تتوافر بها معظم المواصفات التى يحتاجها المزارع من حيث شكل الثمار وتحمل الاصابة بالآفات والأمراض وموسم الحصاد (مبكر أو متأخر).. إلخ. وفى المحاصيل خلطية التلقيح فإنه من الضرورى زراعة الأمهات فى أماكن منعزلة نسبياً لتقليل إنتاج بذور مخالفة ناتجة عن الخلط غير المرغوب فيه.

إن عدم توافر الأصناف الحديثة للناتجة عن نظام إنتاج بذور فعال يمكن أن يمثل عائقاً أمام تنمية صناعة متطورة لإنتاج الخضر. ومن جهة أخرى، فإن العديد من الأصناف الأوروبية المحسنة لا تتأقلم جيداً مع ظروف مناخية خارج

المناطق الدافئة أو تحت ظروف إنتاج أقل من الظروف المثالية. ولهذا السبب فقد بدأ ظهور بعض الشركات المحلية لإنتاج البنور في بعض الدول النامية مما يوجب تشجيعها لإنتاج بنور أصناف محلية قادرة على الأكلمة كخطوة أولى لتطوير إنتاج الخضر.

وفي السنوات الأخيرة سادت البنور الهجين F1 في العالم المتقدم. وتمت تربية هذه الهجن تحت ظروف تامة للتحكم فيها على نحو يفوق قدرات المزارع العادي. وتنتج هذه الهجن عن طريق التهجين بعناية من أبوين نقيين، مما يؤدي إلى إنتاج عشيرة متجانسة قوية مختلفة للتركيب الوراثية، التي تميل إلى النضج في نفس الوقت، الأمر الذي يسهل من عمليات الحصاد ولكنه قد يكون عيباً عند الرغبة في استخدامها لإنتاج بنور للزراعة في الموسم التالي لأن هذا سيؤدي إلى إنتاج مختلف في الصفات عن الهجين الأصلي نتيجة حدوث انحرافات وراثية في الجيل الثاني الأمر الذي يؤدي إلى وجود تباين كبير في عدد كبير من النسل الناتج.

إن عملية إنتاج شتلات خضر عالية الجودة تبدأ من اختيار البذرة. ويكون النبات جيداً فقط إذا كانت صفاته الوراثية جيدة. ويعتبر اختيار مصادر بذرة جيدة من العوامل الضرورية لضمان توافر صفات وراثية جيدة ومطابقة للصفة كي تعطى نباتات متجانسة فيما بعد. ويجب الحصول على بنور ذات جودة عالية من مصادر موثوق بها لضمان ارتفاع نسبة الإنبات وإنتاج شتلات قوية. ويجب أن تكون مصادر البنور خالية من الآفات والأمراض وأن تكون خالية من بنور الحشائش والحصى وبنور النباتات الأخرى أو الأصناف الأخرى لنفس النوع.

وإذا لم يكن نظام التسجيل متوافراً، فهناك عدد من التقنيات يمكن استخدامها لتحديد حيوية وقوة البنور. وعادة ما يمكن تحديد بنور النوع للنباتات إذا كانت لدى المزارع خبرة كافية، ولكن يكون الأمر غاية في الصعوبة عند الرغبة في تحديد الأصناف من مجرد خصائص البنور، والذي يمكن تحديده من خلال زراعة البنور فقط.

**الإجراءات الواجب اتخاذها على مستوى المزرعة هي:**

**نقلوة البنور:** تؤخذ عينة ممثلة للبنور، ويتم تقسيم العينة بالنظر إلى بنور نقية، بنور محاصيل أخرى، بنور حشائش، شوائب مثل التربة، الحصى،

القشور وغيرها. ومن ذلك يمكن تحديد نقاوة البذرة، وتكون الأفضلية للبذور الأعلى نقاوة. وتقيد نسبة النقاوة أيضاً في تحديد معدل البذور اللازمة للزراعة. نسبة الإنبات: يتم زراعة عدد معين من البذور - غالباً ١٠٠ بذرة تحت ظروف زراعية مثلى من درجة حرارة ورطوبة وغيرها (يمكن ببساطة استخدام أوراق ترشيح أو ما شابه على وعاء بلاستيكي مغلق)، ويتم حصر البذور التي تنبت يومياً. وقد يستغرق ذلك من أسبوع إلى أربعة أسابيع حسب سرعة إنبات المحصول تحت الاختبار. وفي نهاية الاختبار يتم تقسيم البذور إلى بادرات طبيعية، بذور صلبة أو لم تنبت، شتلات غير طبيعية. ويعتبر عدد البادرات الطبيعية فقط هو الذى نجح فى اختبار الإنبات وهو يعطى فكرة مبدئية عما يمكن أن يحدث للإنبات فى الحقل.

**حيوية البذور:** وهو من الاختبارات صعبة للقياس، ولكن يمكن معرفتها عن طريق قياس معدل الإنبات، وتزداد الحيوية بزيادة سرعة الإنبات وقوة النمو. ويتم إجراء اختبار الإنبات السابق حيث يتم حصر عدد البذور التى تنبت كل يوم حتى الوصول إلى نسبة معينة من الإنبات (٥٠% مثلاً) تستخدم كدليل مناسب لحيوية البذور، مع الأخذ فى الاعتبار معدل نمو الشتلات وكذلك الشكل الظاهرى للشتلة. وتكون البذور المنخفضة الحيوية أقل قابلية للصدود أمام الظروف غير الملائمة مثل مهاجمة الآفات والأمراض مما يستوجب زيادة إعداد البذور اللازمة للزراعة. وقد تحتاج البذور الجيدة إلى تقنيات للتغلب على السكون، وهو ما يتطلب إمداد المزارع بمعلومات عن البيئة الملائمة للبذور لضمان الإنبات الجيد مثل الرطوبة المناسبة ودرجة الحرارة الملائمة والتهوية اللازمة لمخلوط البيئة حول الجذور والتسميد والحد من الملوحة ومكافحة الآفات والأمراض والإضاءة الكافية بعد الإنبات لتشجيع النمو للقوى. ولقد أدى التطور الكبير فى استنباط أصناف ذات جودة مرتفعة وإنتاجية عالية إلى زيادة إنتاجية وجودة المحصول لعديد من الخضار خلال السنوات العشرين الماضية. فعلى سبيل المثال زادت إنتاجية الطماطم داخل البيوت للزراعية من ٢٥ كجم/م<sup>٢</sup> إلى ٤٠ - ٥٠ كجم/م<sup>٢</sup> بنهاية القرن الماضى. وبالنسبة لمحاصيل الحقل المفتوح مثل الصليبيات والبقوليات والبصل فقد ازدادات الإنتاجية زيادة كبيرة جداً. وفى نفس الوقت الذى ازداد فيه المحصول لانخفاض عدد الشركات العاملة فى تربية بذور الخضار، وذلك بمعنى أنه يوجد فى العالم الآن عدد قليل نسبياً من الشركات الكبيرة والمتخصصة فى البذور. وبالرغم من تحسن جودة البذور التى تنتجها

للمشركات متعددة الجنسيات، وبالتيجة زيادة غلة المحصول الناتج، فإن تكلفة هذه للبذور الجيدة ارتفعت وأصبحت في غير متناول المزارع. ومع استمرار ارتفاع تكاليف إنتاج البذور الجيدة يزداد الفارق في التكاليف بين أسعار البذور الجيدة والبذور التي ينتجها المزارع. ومن ذلك يتضح أن المزارع يجب أن يتخذ التقنيات التي تضمن له الحصول على أعلى معدل ممكن من الإنبات. وفي حالة النباتات التي تنمو في الحقل مباشرة، إما في مرقد للبذور أو بالزراعة في المكان المستديم مباشرة، فإنه نادراً ما يمكن الحصول على نباتات أكثر من ٨٠% من البذور النقية التي تم زراعتها. فمثلاً، إذا زرع ١٠٠٠ بذرة لها نسبة إنبات في المختبر ٨٠%، فإن ٦٤٠ بذرة فقط سوف تنتج نباتات ذات جودة عالية، وذلك بالطبع بفرض أنه لا توجد هناك أي خسائر ناتجة عن الإصابات المرضية أو الحشرية.

#### ١-١ تخزين البذور:

عادة ما تخزن البذور لفترات متباعدة بعد الحصاد، وتعتمد حيوية البذور في نهاية فترة التخزين على حيويتها عند الحصاد ومعدل التدهور لتلك البذور. ويعتمد معدل تدهور البذور على نوع البذور وظروف التخزين، وأهمها درجة الحرارة والرطوبة الجوية ونسبة الرطوبة في البذور نفسها. وتؤدي زيادة نسبة للرطوبة بالبذرة وارتفاع درجة الحرارة بالمخزن إلى تدهور سريع في حيوية للبذور.

وبناءً على ذلك، فكلما زلت فترة التخزين المطلوبة تزداد أهمية انخفاض المحتوى الرطوبة للبذور وكذلك انخفاض درجة الحرارة. ويوضح جدول (٢) الحد الأقصى للمستوى الرطوبي للبذور للتخزين لمدة عام واحد عند درجات حرارة مختلفة.

جدول (٢): الحد الأقصى الموصى به لمحتوى البنور الرطوبى (%) لتخزين البنور لمدة سنة كاملة على درجات حرارة مختلفة (°م)

| النوع         | ١٠-٤ (°م) | ٢١ (°م) | ٢٧ (°م) |
|---------------|-----------|---------|---------|
| اللوبيا       | ١٥        | ١١      | ٨       |
| الكرنب        | ٨         | ٧       | ٥       |
| القرنبيط      | ٩         | ٧       | ٥       |
| البروكلى      | ٩         | ٧       | ٥       |
| الجزر         | ١٣        | ٩       | ٧       |
| الكرفس        | ١٣        | ٩       | ٧       |
| الخيار        | ١١        | ٩       | ٨       |
| الخص          | ١٠        | ٧       | ٥       |
| للبنامية      | ١٤        | ١٢      | ١٠      |
| البصل         | ١١        | ٨       | ٦       |
| الفلفل الأخضر | ١٠        | ٩       | ٧       |
| الطماطم       | ١٣        | ١١      | ٩       |
| البطيخ        | ١٠        | ٨       | ٧       |

المصدر: وزارة الزراعة الأمريكية.

وتوضح البيانات فى جدول ٢ أن التخزين على درجات حرارة منخفضة جداً (صفر°) ليس ضرورياً حيث أن التخزين تحت درجات حرارة أقل من ١٠°م يكون ملائماً. وللحفاظ على جودة البنور، فإن معظم شركات البنور المشهورة تسوق بنورها فى عبوات عازلة للرطوبة أو علب صفيح محكمة الغلق. وفى هذه الحالة فإن التحكم فى المحتوى الرطوبى ودرجة الحرارة أثناء التعبئة يضمن استمرار حيوية البنور.

وتتمثل ظروف التخزين اللازمة للمحافظة على حيوية البنور فى تلك التى تؤدى إلى إبطاء عملية التنفس والعمليات الحيوية الأخرى دون التأثير على حيوية الجنين. ويعتبر المحتوى الرطوبى للبذرة من أهم أسباب حيوية البذرة، وهذا يمثل مشكلة خصوصاً فى المناطق الاستوائية الرطبة حيث ترتفع درجة الحرارة مصحوبة بارتفاع الرطوبة النسبية للهواء. وبما أن محتوى البذرة من الرطوبة فى حالة لتزان مع الرطوبة الجوية للهواء المحيط بها فبالنتالى يكون للرطوبة الجوية أثر كبير فى فترة حيوية البذرة أثناء التخزين. وتتحمل معظم



بنور الخضر الجفاف، ويناسب التخزين لفترات طويلة محتوى رطوبة بالبذرة يتراوح بين ٤-٦%، ورطوبة جوية من ٢٠-٢٥%. ومن المشاكل التي تصاحب زيادة المحتوى الرطوبي للبذور أن الحشرات تنشط في رطوبة ٨-٩%، والفطريات فوق ١٢%، ويمكن أن يظهر أثر ارتفاع درجة الحرارة إذا ارتفعت الرطوبة أعلى من ١٨%، ويمكن أن يحدث إنبات إذا زاد المحتوى الرطوبي عن ٤٠%. وكقاعدة عامة، فإن كل انخفاض ١% في المحتوى الرطوبي في المادة بين ١٤% وحتى ٥% يؤدي إلى مضاعفة عمر البذور.

وتؤدي درجة الحرارة المنخفضة إلى إطالة فترة تخزين البذور، ويمكن أن تستخدم لتقليل الأثر الضار لزيادة محتوى رطوبة البذور، وكقاعدة عامة، فإن كل انخفاض مقداره ٥°م في المدى بين ٤٥°م وحتى صفر°م سيؤدي إلى مضاعفة فترة التخزين.

وتخزن عديد من بنور الخضر في الجو العادي، حيث تمتد فترة التخزين بدءاً من الحصاد وحتى بداية الزراعة في الموسم التالي مباشرة. أما في حالات الحاجة إلى شحن البذور لتوزيعها في مناطق بعيدة، فإن تعبئة البذور الجافة والمغلقة بإحكام في عبوات غير منفذة للرطوبة أمر هام (علب صفائح أو ألومنيوم، أو عبة زجاجية، أكياس بلاستيكية مفرغة من الهواء... إلخ). ويؤدي هذا إلى الحفاظ على حيوية البذور لأطول فترة ممكنة وتحت ظروف غير مواتية أحياناً. ويجب الإشارة هنا إلى أن المحتوى الرطوبي للبذور يجب أن يكون منخفضاً قبل التعبئة (٤-٦%). أما إذا كانت رطوبة البذور مرتفعة (> ١٠%) فسوف يؤدي هذا إلى انخفاض فترة التخزين.

جدول (٣): فترات الحيوية المتوقعة لبذور الخضر المختلفة عند تخزينها في ظروف تخزين موصى بها من درجة حرارة ورطوبة.

| فترة الحيوية<br>(سنة) | الخضر   |
|-----------------------|---|
| ١                     | البصل، البقدونس   |
| ٢                     | البامية، الفجل الأحمر، الكرات                                       |
| ٣                     | البسلة، للكرنب الصيني، الكرفس، الجزر،<br>الفاصوليا، اسبرجس والسبانخ |
| ٤                     | الطماطم، البنجر الأحمر، الكرنب، البطيخ                              |
| ٥                     | للخيار - شمام - كوسة  |
| ٦                     | للخس.   |

المصدر: جامعة كاليفورنيا

## ٢-١ مكونات البذور:

تتكون داخل البذرة خلال مرحلة نضج البذور بعض المواد التي تمنع إنبات تلك البذور بعد الحصاد مباشرة. ويطلق على هذه المواد في تلك المرحلة "مواد السكون الابتدائي" وهي تعمل على منع الإنبات للفورى للبذور في الظروف التي قد لا تكون مثالية. ويكون تثبيط إنبات البذور بطريقتين، إما من خلال مركبات كيميائية موجودة داخل البذرة، أو عن طريق حدوث تحور في أغلفة البذرة يجعل من الغلاف عائقاً يحول دون مرور الرطوبة والمواد الأخرى اللازمة للإنبات. وسلوك البذرة لأى من الطريقتين يعتمد على نوع البذرة. ويجب أخذ ذلك فى الاعتبار عند إجراء عملية الزراعة. وتراوح العمليات التي تجرى على البذور للتغلب على السكون البدائي بين المعاملة الميكانيكية والتي يتم فيها كسر غلاف البذرة والسماح بنفوذ الرطوبة والتبادل الغازي، أو المعاملة بالماء الساخن، أو بالأحماض، أو برطوبة دافئة، أو برطوبة باردة، أو غسيل المواد المثبطة من غلاف البذور... إلخ. ومن جهة أخرى، فإنه يمكن أن يحدث نتيجة للظروف غير المواتية التي تحدث عند زراعة البذرة سكوناً ثانوياً للبذور في الحالات التالية:

١. درجة الحرارة: تظهر أعراض السكون الحرارى فى بعض أنواع البذور وتظل البذرة ساكنة إذا ارتفعت درجة الحرارة أعلى من درجة الحرارة للقصى للإنبات.. أو إذا انخفضت درجة الحرارة أكثر من اللازم - وفى حالة انخفاض درجة الحرارة فإن ذلك يؤدي إلى إبطاء العمليات الفسيولوجية المتعلقة بالإنبات وبالتالي تفشل عملية الإنبات - أما إذا ارتفعت درجة الحرارة عن اللازم فيؤدي هذا إلى سكون ثانوى فى بعض أنواع البذور الحساسة مثل اللص. ويمكن رفع درجة الحرارة عند زراعة البذور بعدة طرق منها:

أ- زراعة البذرة فى تربة أو بيئة ساخنة، مثل الزراعة بعد منتصف النهار وتحت ظروف عزل حرارة مناسبة وذلك إما فى الحقل مباشرة أو تحت بيوت زجاجية أو تحت أى وسيلة حماية أخرى.

ب- الري بمياه دافئة.

ج- بعد ارتفاع درجة الحرارة.

٢. الرطوبة: تؤدي الرطوبة المنخفضة فى البيئات إلى تثبيط الإنبات وظهور سكون ثانوى يعيق البذرة من الإنبات. وعادة ما يسهل التغلب على هذه

الحالة عن طريق زيادة الرطوبة إلى السعة الحقلية، مع ضرورة التأكد من أن تركيز الأملاح في البيئة ليس مرتفعاً بالدرجة التي تعيق عملية تشرب البذور بالرطوبة الكافية.

٣. للتعرض للضوء: تحتاج بعض البذور إلى التعرض للضوء قبل الإنبات، والتغطية بالتربة ليمنع وصول الضوء للبذرة وبالتالي يؤدي إلى سكون ثانوي، وذلك مثل بذور الخس والهندباء Endive، وتكون الحساسية للضوء أكبر ما يمكن بعد الحصاد ونقل تدريجياً أثناء التخزين.

ومن المهم للمزارع عند شراء البذور التعرف على نسبة الإنبات وتاريخ الحصاد، وتاريخ التعبئة. ومن الهام أيضاً أن تخزن البذور المعبأة في عبوات محكمة الغلق على درجة حرارة أقل من ١٠°م. وفي الدول النامية غالباً ما تخزن عبوات البذور على درجات حرارة مرتفعة جداً. وهناك مشكلة أخرى يمكن أن تحدث في بعض الدول حيث تكون البذور المعبأة غير سليمة. لذلك، فإنه من الضروري أن يكون مصدر البذور دائماً شركات بذور معروفة وذات سمعة جيدة.

#### ٣-١ عدد البذور:

هناك تفاوتاً كبيراً بين عدد البذور للأصناف المختلفة التابعة لنفس النوع النباتي وكذلك بين بذور نفس الصنف التي تم جمعها في مواعيد مختلفة. ويوضح جدول (٣) المتوسط التقريبي لعدد البذور لبعض محاصيل الخضار الرئيسية. ويمكن ملاحظة مدى التباين في عدد البذور من جدول ٥ الذي يوضح عدد البذور في ١٠٠ جرام لمختلف أصناف محاصيل العائلة الصليبية.

#### ٤-١ معاملة البذور:

هناك العديد من المعاملات التي تجرى على البذور لأغراض مثابنة منها التخلص من الآفات والأمراض التي يكون مصدرها البذور مثل (تبقع ورق الكرّفس)، الوقاية من الإصابة المبكرة لمرقّد البذرة - كوسيلة للمساعدة في رفع كفاءة الزراعة - توافر العناصر الغذائية للجنير بعد الإنبات... إلخ. توجد طريقتان عامتان لمعاملة البذور لتوفير الحماية، ففي حالة بعض الأمراض التي مصدرها البذور فإنه يمكن التخلص من هذه الأمراض عن طريق معاملة البذور بمعاملات خاصة كاستخدام الماء الساخن مثلاً.

جدول (٤): متوسط عدد البنور لكل مائة جرام في عديد من بنور الخضر:

| متوسط عدد البنور لكل ١٠٠ جم | الخضر            |
|-----------------------------|------------------|
| ٢٤٥٠                        | الأسبرجس         |
| ٢٢٧٥٠                       | الكومة           |
| ٣٨٥                         | الفصوليا (فرنسا) |
| ١٢٥                         | الفصوليا (عريضة) |
| ٢٥٠٠٠                       | البروكلي         |
| ٢١٠٠٠                       | الكرنب           |
| ٢٤٠٠٠                       | القنبيط          |
| ٨٠٠٠٠                       | الجزر            |
| ٢٥٠٠٠٠                      | الكرفس           |
| ٣١٠٠٠                       | الكرنب الصيني    |
| ٣٧٥٠                        | الخيار           |
| ٣٨٥٠٠                       | الكراث           |
| ٨٧٥٠٠                       | الخنس            |
| ١٧٥٠                        | البامية          |
| ٣٠٠٠٠                       | البصل            |
| ٤٦٠                         | البسلة           |
| ١٥٧٥٠                       | الفلفل الأحمر    |
| ٨٧٥٠                        | الفجل            |
| ٤٠٢٥٠                       | الطماطم          |
| ٨٧٥                         | البطيخ           |

جدول (٥) مدى عدد البذور في عدة أصناف من بنور الصليبيات:

| الخصر                           | الصنف                                       | عدد البذور لكل ١٠٠ جرام       |
|---------------------------------|---|-------------------------------|
| القرنبيط<br>(٢٥٠٠٠ - ٣٣٠٠٠)     | دافنيس برفكتشن<br>فلورا بلانكا<br>طول العام | ٥٢٨٠٠-٣٩٦٠٠<br>٣٤٣٢٠<br>٢٩٧٠٠ |
| للكرنب<br>(١٧٦٠٠ - ٣٥٢٠٠)       | نورهام إيرلي<br>جولدن ليكر                  | ٢٤٨٦٠<br>١٩٨٠٠                |
| الكرنب بروكسل<br>(١٧٦٠٠ - ٢٢٠٠) | داركمار<br>إيريش إلجانش                     | ٣١٢٥٠<br>٢١٧٨٠                |

جدول (٦) المعاملة بالماء الساخن لمقاومة الأمراض.

| الخصر         | درجة الحرارة (م°) | الوقت بالدقيقة | المرض                                  |
|---------------|-------------------|----------------|--|
| البروكلي      | ٥٠                | ٢٠             | الالترناريا، الساق السوداء، الفوما     |
| القرنبيط      | ٥٠                | ٢٠             | الالترناريا، الساق السوداء، الفوما.    |
| للبروكسل      | ٥٠                | ٢٥             | الالترناريا، الساق السوداء، الفوما.    |
| الكرفس        | ٤٧,٨              | ٣٠             | تبقعات أوراق                           |
| البانجان      | ٥٠                | ٢٥             | لفحة الأوراق وانثرانكوز                |
| الفلفل الأحمر | ٥٠                | ٢٥             | تبقعات الأوراق البكتيرية والريزوكتونيا |
| الطماطم       | ٥٠                | ٢٥             | أنثرانكوز وتقرحات                      |

ومعظم معاملات البذور تنحصر في المعاملات الكيماوية حيث يتم إضافة مواد كيماوية كأغلفة واقية لسطح البذور حيث تعوق حدوث عدوى للشتلة النباتية أو نقل المرض من الشتلة النباتية إلى الشتلات الأخرى.

وتتطلب المعاملة بالماء الساخن الدقة الشديدة لدرجة حرارة الماء وتحديد الفترة الزمنية بدقة.

ومن المبيدات الفطرية المستخدمة على نطاق واسع لمعاملة البذور الثيرام Thiram، الكابتان Captan، البنوميل Benomyl حيث تتم المعاملة بها إما

تغيراً أو كمعجون. وهناك العديد من المبيدات الحشرية التي تستخدم على نطاق واسع لمعاملة البذور كبيرة الحجم.

وتقرض العديد من الدول قيوداً شديدة على المعاملة الكيماوية للبذور لذلك يجب الحصول على المعلومات الخاصة بالمعاملة الكيماوية للبذور من الشركات المنتجة للبذور وممثلي الصناعات الكيماوية.

والمعاملات الأخرى التي يجب إجراؤها تشمل على:

- نزع الشعيرات الموجودة على البذور لإتاحة الفرصة للزراعة الآلية للبذور كما في بنور الطماطم مثلاً.
- إزالة المواد الغروية الجيلاتينية التي تحيط ببعض البذور والتي يمكن أن تحتوى على بعض المواد المثبطة للإنبات كما في الطماطم.
- غريلة البذور لإنتاج بنور متجانسة في الحجم للزراعة الآلية وللحصول على شتلات عالية للتجانس.
- نكسي البذور بالطمى أو بمواد أخرى خاملة . تنفذ في حالة البذور الصغيرة الحجم جداً لإتاحة الفرصة للزراعة على للمسافات المطلوبة وبالتالي عدم الحاجة إلى عمليات الخف والترقيع وهي تحتاج إلى أن تكون رطوبة المراقد متوازنة للغاية حيث أن جفاف أو زيادة رطوبة مراقد البذرة تؤدي إلى انخفاض الإنبات.
- إمكانية إضافة مبيد حشري لمقاومة مسبب مرضى معين يتوقع أن يسبب مشكلة.
- إمكانية إضافة عناصر سمادية تساعد على دفع الإنبات.

#### ١-٥ معاملات تحسين الإنبات والانبثاق:

تعتبر أهم فترة في حماية للنبات هي الفترة الممتدة من زراعة البذرة إلى انبثاق النبتة الصغيرة. ويمكن أن يصاحب ذلك في بعض الأنواع عدم تجانس الإنبات، حيث تمتد فترة الوصول إلى قمة الإنبات إلى عدة أيام، ولتقصير هذه الفترة للحرارة أو تركيز فترة الإنبات للمساعدة على إنتاج مجموعات نباتية متجانسة فإنه يمكن إجراء عدد من المعاملات على البذور.

وقد تم تطوير تقنيات كمر للبذور للتغلب على مشاكل الإنبات والانبثاق نتيجة لوجود ظروف معاكسة عند الزراعة مثل ظروف انخفاض درجة الحرارة. زيادة الرطوبة.. إلخ. وعملية الكمر عبارة عن توفير الظروف للبذرة للوصول إلى نقطة رطوبة مناسبة أو إضافة منظمات نمو إلى البذور لبدأ عملية الإنبات

ويجب توقف هذه العمليات قبل لنبتاق الجنير خارج أغلفة البذرة. وتجفف البذرة المكمورة- بعد إتمام للكم، مرة أخرى إلى المستوى الرطوبي للبذرة والتي كانت عليه قبل عملية الكم دون أى فقد للمزايا التي اكتسبتها من عملية الكم. ويكون إنبات البذور التي أجريت لها عملية الكم أسرع من البذور التي لم تجرى لها هذه العملية.. ويكون إنبات البذور جيداً على مدى أوسع من المتغيرات البيئية، مثل درجات الحرارة، المحتوى الرطوبي، الإجهاد... إلخ. وهناك نوع من الكم الأسموزي باستخدام البولي إيثيلين جليكول، أو باستخدام محلول ملحي له جهد ضغط من ٥-١٥ بار. ومن المهم أن تتم عملية الكم في درجة حرارة قريبة من ١٥°م لمدة تتراوح بين ١-٢٠ يوم حسب النوع. ويمكن أن يتم الكم بغمس البذور لمدة عدة ساعات (١٢-٣٦ ساعة) في ماء فاتر.

ومن البدائل الأخرى للكم عملية مسقفة (إضافة كمية قليلة من المياه) للبذور قبل الإنبات تحت ظروف مثلى، كوضعها في أطباق بترى في ظروف متحكم فيها من درجة حرارة ورطوبة جوية وبلل، وفي هذه الحالة، يتم زراعة البذور فور خروج الجنير. وتسمح هذه الطريقة باختيار البذور التي نجحت في الإنبات وهي التي يخرج منها الجنير على أن يتم ذلك يومياً. ويؤدي ذلك إلى التأكد من زراعة كل مجموعة متجانسة من البذور في المهد النهائي للبذرة، فتكون النتيجة ظهور نباتات متجانسة لها قوة نمو متشابهة وجيدة. ويجب التنويه هنا إلى أنه يجب أن يتم تداول تلك البذور النابتة بعناية فائقة حيث أنها عرضة للتلوث إذا تعرضت لأي ظروف غير مواتية، خصوصاً الجفاف، ويجب تجنب خدش الجنير.

جدول (٧): معاملة التهئية الأسموزيه لبعض أنواع الخضر:

| المرحلة<br>(بالأيام) | درجة الحرارة | الضغط الأسموزي<br>(بالبار) | الخضر    |
|----------------------|--------------|----------------------------|----------|
| ١٥-١٢                | ١٥           | ١٤-١٠                      | الكرفس   |
| ٣-١                  | ١٥           | ٥                          | الخنس    |
| ١٥                   | ١٥           | ١٥-١٠                      | البصل    |
| ٢٠                   | ١٥           | ١٠                         | البقدونس |
| ٢٠-١٥                | ١٥           | ١٠-٦                       | الفلفل   |
| ٢٠-١٥                | ١٥           | ١٥                         | الطماطم  |

## ٦-١- الإنبات والانبثاق:

يتأثر إنبات البذور وانبثاقها بنوعية وبيئة مهد البذرة (حالة الرطوبة، درجة الحرارة للجهد الأسموزي). وتؤدي درجة الحرارة المنخفضة إلى بطء العمليات الفسيولوجية المرتبطة بالإنبات والتي تؤدي إلى خفض نسبة الإنبات وعدم تجانسه. وفي حالات الحرارة الشديدة فقد يؤدي ذلك إلى سكون البذور كما سبق توضيحه.

تتباين درجة الحرارة الدنيا اللازمة للإنبات تبعاً للنوع وتعتمد الفترة اللازمة للإنبات على (التجميع الحراري) في صورة الوحدات الحرارية اليومية التي تعرضت لها البذرة.

جدول (٨): درجات الحرارة الدنيا للإنبات والحرارة المتجمعة اللازمة لإنبات أنواع متعددة من بذور الخضر:

| النوع    | أقل درجة حرارة | درجات الحرارة المتجمعة اليومية |
|----------|----------------|--------------------------------|
| القرنبيط | ١,٣            | ١١٢                            |
| الكرفس   | ٤,٦            | ٢٣٧                            |
| الخيار   | ١٢,١           | ١٠٨                            |
| البانجان | ١٢,١           | ٩٣                             |
| الخس     | ٣,٥            | ٧١                             |
| الثمام   | ١٢,٢           | ١٠٨                            |
| البصل    | ١,٤            | ٢١٩                            |
| الفلفل   | ١٠,٩           | ١٨٢                            |
| الفجل    | ١,٢            | ٧٥                             |
| الطماطم  | ٨,٧            | ٨٨                             |

والحصول على أفضل النتائج، فإنه يجب التحكم في الظروف البيئية لأقصى درجة ممكنة بعد زراعة البذرة وذلك للتأكد من الحصول على أسرع انبثاق ممكن للشتلات بقدر الإمكان. وعند استخدام نظام الإنتاج في الأطباق ذات الخلايا (الصواني) فيمكن حينئذ وضعها في غرفة نمو متحكم فيها أو حجرات إنبات حيث يمكن التقليل من التباين في درجات الحرارة والرطوبة التي تحدث غالباً في الجو المفتوح أو حتى تحت ظروف زراعة بيوت زراعية. وعادة ما



تكون درجة الحرارة بين ١٥-٢٥°م ورطوبة جوية تزيد عن ٩٠%. وفي هذه الحالة تترك (الصواني) حتى خروج الجنير، وهذا يستغرق فترات زمنية مختلفة حسب نوع بنور الخضر المنزرعة. ولمعرفة أتمسب درجات حرارة للإنبات لعدد من محاصيل الخضر والوقت اللازم لإتمام الإنبات والوقت اللازم لإنتاج شتلة جيدة قابلة للزراعة في الحقل.

جدول (٩): درجات الحرارة المثلى للإنبات، والوقت اللازم للإنبات والوقت اللازم لإنتاج شتلات قوية لأنواع عديدة من الخضر:

| المحصول  | درجات الحرارة المثلى للإنبات (م) | عدد الأيام اللازمة للإنبات في درجة الحرارة المثلى | عدد الأيام اللازمة قبل نقل الشتلات إلى الحقل |
|----------|----------------------------------|---|--|
| البروكلي | ٢٩,٥                             | ٤   | ٣٥-٥٠  |
| الكرنب   | ٢٦,٥                             | ٥   | ٣٥-٥٠  |
| القرنبيط | ٢٩,٥                             | ٤   | ٣٥-٥٠  |
| الكرفس   | ٢٦,٥                             | ٥   | ٣٥-٥٠  |
| الخيار   | ٢١                               | ٧   | ٣٥-٥٠  |
| البانجان | ٣٢                               | ٣   | ١٢-٥٠  |
| الخس     | ٢٩,٥                             | ٥   | ٣٥-٥٠  |
| البصل    | ٢٤                               | ٢   | ٢٨-٣٠  |
| الفلفل   | ٢٤                               | ٤   | ٧٠-٨٥  |
| السبانخ  | ٢٩,٥                             | ٨   | ٣٥-٥٠  |
| الطماطم  | ٣٢                               | ٣   | ٢٠-٣٠  |
| البطيخ   | ٢٩,٥                             | ٥   | ٣٥-٥٠  |
|          | ٣٢                               | ٣   | ٢٠-٣٠  |

## ٢- مهاد البنور الأرضية:

يجهز المزارع التقليدي الصغير مساحة صغيرة من الأراضي غالباً ما تكون قرب منزله، وذلك لزراعة البنور التي تصلح نباتاتها للشتل. وبالرغم من أنه قد تضاف بعض الأسمدة، إلا أن الشتلات الناتجة من هذه المهاد التقليدية يمكن أن تكون ذات صفات جودة متباينة.

وتشتمل عيوب مهاد الزراعة الأرضية على:

فقدان نسبة كبيرة من الشتلات نتيجة للأمراض، تواجد الحشائش، ارتفاع أو انخفاض الكثافة النباتية خاصة إذا لم تراعى العناية الكافية لعمليات تجهيز التربة والدورة الزراعية والتخلص من الحشائش المعمرة وإضافة المولدا العضوية والأسمدة أو وجود نيماتودا.

لتعويض الفقد المتوقع، فإن المزارع يزرع عدد أكبر من البذور للمساحة المخصصة، وزيادة الكثافة النباتية يؤدي إلى سرعة استطالة النباتات وإنتاج نباتات ضعيفة ذات سلاميات طويلة تكون أكثر عرضة لمهاجمة الأمراض والآفات، وبالتالي زيادة الفقد الذي كان يخطط للتغلب عليه في البداية.

بما أن أرض الممثل غالباً في نفس المكان (بالقرب من مصادر المياه أو غيرها) وتستخدم سنة تلو أخرى، فإن تلوث تربتها يمثل مشكلة كبيرة. نقل الشتلات المصابة إلى الحقل المستديم يؤدي إلى انتشار الآفات والأمراض بالمزرعة كلها، مثل نيماتودا تعقد الجذور في الطماطم وكذلك عديد من الفيروسات النباتية.

زيادة الكثافة النباتية تؤدي إلى إنتاج شتلات متباينة الأحجام .

غالباً لا يقوم المزارع بزراعة كل البذور مرة أخرى.

تعانى الشتلات المنقولة من مهاد الزراعة الأرضية من ما يعرف بصدمة بعد الشتل. وتؤدي هذه للصدمة إلى عدم أو تأخر نمو النبات ونضجها (يصل أحياناً إلى ثلاث أسابيع)، وفي الحالات القصوى يسبب ذلك نضجاً مبكراً قبل الموعد الطبيعي، مثل حدوث ظاهرة الأضرار في القرنبيط، فتحدث خسارة كاملة للمحصول.

قد يعتمد الري في مهاد الزراعة الأرضية على المطر، مما يحد من فرص التخطيط للتام لعمليات الزراعة.

## ٢-١ تطوير المهاد الأرضية التقليدية للبذور:

بالرغم من أن الشتلات المنتجة من المهاد التقليدية غالباً ما تكون أقل مستوى من تلك الناتجة تحت ظروف الزراعات المحمية، فإنه يمكن تحسين جودة تلك الشتلات عن طريق تقنيات بسيطة مثل الدورة الزراعية وتعقيم التربة ومقاومة الآفات والحشرات والحشائش والكثافات المنخفضة للزراعة والري.

جدول (١٠) الآفات والأمراض الرئيسية الكامنة بالتربة والتي تصيب الشتلات:

| المسبب | المشكلة              | المسبب للمرضى                  |
|--------|----------------------|--------------------------------|
| فطر    | سقوط بادرات          | <i>Pythium sp.</i>             |
|        | المناق الملوكية      | <i>Rhizoctonia sp.</i>         |
|        | لفحة اسكوكيتا        | <i>Didymella lycopersicii</i>  |
|        | ذبول فيوزاريومي      | <i>Fusarium oxysporum</i>      |
|        | ذبول فيرنسيليومي     | <i>Verticillium dahliae</i>    |
|        | جذر تاجي             | <i>Plasmolophora brassicae</i> |
| آفة    | نيماتودا تعقد للجنور | <i>Meloidogyne sp.</i>         |
|        | نيماتودا حرة المعيشة | <i>Rotylenchus sp.</i>         |

ويعتبر ذلك هو الخيار الوحيد للعديد من المزارعين في دول العالم الثالث والذين لا توجد لديهم وسيلة لتطبيق نظم الزراعة الحديثة التي تستخدم في المزارع التجارية في الدول المتقدمة. ويكون العائد مجزياً إذا ما استثمر الوقت والإدارة والمتطلبات المناسبة لتكوين مهد زراعة متطور لإنتاج الشتلات، وذلك بالإضافة إلى إعطاء العناية والرعاية الكاملة لعملية إنتاج الشتلة.

## ٢-١-١ الدورة الزراعية:

نظراً لاستمرار زراعة الشتلات في نفس للتربة والمكان فإن ذلك يؤدي إلى زيادة الآفات والأمراض. وفي حالة عدم وجود نظام لتعقيم التربة، فإنه من الضروري زراعة المشتل في مكان جديد لم يسبق زراعة بذور نفس النوع به لفترة ٤ إلى ٥ سنوات سابقة، وتكون تلك الفترة أطول من ذلك في حالة وجود نيماتودا بالتربة.

جدول (١١): مجموعات من أنواع الخضر بهدف استخدامها فى الدورة الزراعية:

| النوع       | الأمثلة                      |
|-------------|------------------------------|
| الجنور      | جزر، بنجر، خرشوف... إلخ.     |
| الصلبيات    | كرنب، قرنبيط... إلخ.         |
| البقوليات   | بصلة، فاصوليا، لوبيا... إلخ. |
| النجليات    | نرة، نرة سكرية، حبوب... إلخ. |
| البانجانيات | بطاطس، طماطم، فلفل... إلخ.   |

## ٢-١-٢ تعقيم التربة:

هناك العديد من الطرق التى تستخدم لتعقيم التربة أو بتعبير أدق بستره التربة. فى المناطق الباردة من العالم عادة ما يتم رفع درجة حرارة تربة البيوت الزجاجية لأكثر من ٥٨°م لمدة ٣٠ دقيقة أو أكثر. ومن عيوب التعقيم بالبخر زيادة أملاح المنجنيز والألومنيوم بعد عملية التعقيم خاصة إذا ما أضيف مادة عضوية قبل المعاملة. وفى هذه الحالة فإنه يجب تأجيل للزراعة فى هذه التربة لفترة أسبوعين أو أكثر لتجنب السمية.

## جدول (١٢): درجات الحرارة اللازمة للتخلص من الآفات

| درجة الحرارة °م لمدة ٣٠ دقيقة | الآفة                       |
|-------------------------------|-----------------------------|
| ٥٠                            | نيماتودا                    |
| ٥٥                            | مسببات المقوط المفاجئ       |
| ٦٥                            | المسببات الفطرية والبكتيرية |
| ٧٠                            | آفات التربة والفيروسات      |
| ٨٠                            | بنور الحشرات                |
| ١٠٠                           | الحشرات والفيروس المقاومة   |

ونظراً لزيادة التكاليف نتيجة للطاقة المستخدمة فى هذه الطريقة فقد تم تطوير عدد من المعاملات الكيماوية، باستخدام غازات بروميد الميثايل، كلوروكرين أو

الفابام. وهذه الكيماويات الأخيرة من المواد شديدة السمية لذا يجب أن تستخدم بواسطة متخصصين لهم خبرة حيث قد تؤدي هذه المواد إلى الوفاة.

هناك طريقتان إضافيتان يمكن أن يستخدمهما المزارع الصغير وهما إما تحويل لطريقة رفع درجة حرارة التربة باستخدام أشعة الشمس كمصدر للطاقة وهي ما يعرف بالتشميس أو التعقيم الشمسي، والأخرى هي استخدام كيماويات على هيئة حبيبات تعرف بالبازامايت، وهي أكثر أماناً من الكيماويات الغازية التي سبق ذكرها، ويمكن أن تؤدي إذا استخدمت بطريقة سليمة إلى التخلص من النيماتودا والفطريات والحشرات وبذور الحشائش بالتربة، ولكن، وكما هو الحال في جميع الكيماويات المستخدمة بالزراعة، يجب مراعاة شروط الأمان للقائم بهذه العملية بالتأكد على استخدامه للملابس الوقائية المناسبة وملاحظة توصيات الصناعة في هذه الخصوص.

وهناك بدائل أخرى أقل فاعلية (خصوصاً عند خطوط العرض خارج المناطق الاستوائية) مقارنة باستخدام الكيماويات في تعقيم التربة. حيث يتم حرث التربة حرثاً ناعماً وريها وتغطيتها بشرائح البولي إيثيلين. وتؤدي أشعة الشمس الساقطة إلى تسخين طبقات التربة السطحية فقتل بذور الحشائش والمسببات المرضية. ويختلف العمق الذي يتأثر بذلك للمعاملة حسب شدة الإشعاع الساقط، وعلى ذلك فهذا النظام لا يكون فعالاً إلا في الأشهر الأكثر حرارة وجفافاً من السنة. ومن الناحية العملية، فإن التعقيم الشمسي نادراً ما يقضى على جميع المسببات المرضية لذلك فإنه، في حالة استخدامه، يجب إجراء عملية العزيق سطحياً بعد التعقيم لتجنب الاختلاط مع طبقات تربة غير معاملة ووصولها إلى السطح. علاوة على ذلك، فإن هناك دلائل على أن هذه الطريقة غير مؤثرة على نيماتودا تعقد الجنور. لذلك فإنه يوصى باستخدام مبيد نيماتودا بعد أول ريه بعد الزراعة مباشرة. وللتخلص من نيماتودا تعقد الجنور فإن درجة الحرارة يجب أن تصل إلى ٥٥°م لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة على الأقل. وهذا المستوى من الحرارة يمكن الحصول عليه قرب سطح التربة باستخدام التعقيم الشمسي، ولكن من الصعب اختراق أشعة الشمس لأكثر من ١٠ سم للتربة السطحية.

## ٢-١-٣ إعداد مهد البذرة:

يجب أن يحتوى مهد البذرة الجيد على بناء تربة جيد ومفكك، وأن تكون الحبيبات صغيرة لدرجة تسمح بلامسة جيدة بين البذرة والتربة كي يتم إمداد البذرة مباشرة بالرطوبة اللازمة كما يجب الحفاظ على مستوى عالى من الرطوبة الأرضية فى مهد البذرة، ولكن ليس إلى الدرجة التى تؤدى إلى قلة الأكسجين، حيث أن التهوية من العوامل الهامة جداً للبذور فى مرحلة الإنبات لأنها تنتفس بسرعة ويتطلب ذلك زيادة الأكسجين. ويؤدى الرى الزائد إلى الحد الذى يشغل محل الهواء بالتربة إلى تعرض النباتات إلى ما يعرض بأمراض موت البادرات.

كما يجب خلط المواد العضوية الكافية خلال الحرثة الأولى. وذلك لتحسين بناء التربة وتشجيع الجذور على النمو الجيد، مع إعطاء فترة زمنية كافية لعملية التحلل والسماح للتخلص من الغازات السامة مثل الأمونيا. ويجب تعديل درجة حموضة التربة لما يناسب كل محصول، مع وضع الكمية المناسبة من السماد المركب العادى الذى يحتوى على (ن، ف، بو) وذلك قبل الزراعة. وفى المناطق التى يزداد فيها معدل البخر، أو ظروف التربة المالحة قليلاً، وفى هذه الحالة يجب عمل خطوط مرتفعة، على أن تتم الزراعة على جوانب الخط لتقليل التأثير السلبي الذى قد ينتج من تراكم الأملاح الذائبة على ظهر الخط والذى قد يؤدى إلى فقد كبير فى النباتات.

## ٢-١-٤ تقنيات الري الكافية :

تعتبر هذه العملية من التقنيات البسيطة لتقليل أعداد الحشائش فى الطبقة السطحية فى مهد البذرة. وفى هذه الحالة يتم رى مهد البذرة بعد تجهيزه وتسميته، وذلك لتشجيع إنبات بذور الحشائش. وبعد ذلك يتم التخلص من هذه الحشائش إما بعزيق الطبقة السطحية للتخلص من عدد من بذور الحشائش الموجودة بالسطح، أو باستخدام بعض الكيماويات مثل الباراكوات أو الجليفوسات. بعد ذلك يتم زراعة البذور فى منطقة خالية من الحشائش.

## ٢-١-٥ زراعة البذرة فى خطوط:

غالباً ما ينثر أو يبعثر المزارع الصغير للبذرة فى مهد البذرة، ثم يغطى البذور إما بالترب أو بخريشة السطح. ومن الصعوبة البالغة أن تكون عملية النثر متجانسة، كما أن هناك أيضاً مشكلة التخلص اليدوى من الحشائش. ويمكن

تحسين ذلك عن طريق زراعة البذرة فى خطوط إما يدوياً أو باستخدام بذارة. ويجب ألا تقل المسافة بين الخطوط عن ١٥ سم لإتاحة الفرصة لاستخدام العزاق. والهدف أن تكون المسافة بين البذور لا تقل عن ٢,٥ سم. وعمق الزراعة من العمليات الحرجة ويجب أن يتراوح بين ١,٢٥ إلى ١,٥ سم فى حالة بذور الصليبية والبصل والطماطم. وفى الحالات الأخرى فإن عمق الزراعة يعتمد على:

حجم البذرة (٢/١ إلى ٣/١ قطر البذرة).

الموسم (كلما كان الموسم جافاً، كلما زاد عمق الزراعة).

التربة أو بيئة الزراعة (كلما كانت أخف، كلما زاد عمق الزراعة).

مراعاة بعض أنواع البذور التى تحتاج إلى الضوء لتشجيع الإنبات مثل بذور الكرفس والخس والهندباء.

بعد زراعة البذرة باليد وتغطيتها، يتم كبس التربة بخفة وفى حالة استخدام البذارة فإن معظم البذارات تشتمل على عجلة خلفية تقوم بعملية كبس التربة حول البذرة بعد الزراعة.

ويتم رى مهد البذرة بعد الزراعة، وفى الظروف الباردة، يمكن تغطية سطح التربة بشريحة من البلاستيك. ويجب إزالة هذه الشريحة مباشرة بعد انبثاق البادرة. ومن عيوب استخدام الشرائح البلاستيكية هو احتمال ارتفاع درجة الحرارة والتى يمكن أن تقضى على بعض البذور الصغيرة، أو تؤدى إلى سكون البذور فى بعض الحالات (خس). وعند ارتفاع درجة الحرارة للغاية، يمكن استخدام بعض المواد لتغطية سطح التربة (مثل البامبو، البوص وغيرها) وذلك لتوفير بعض الظل الذى يؤدى إلى خفض درجة الحرارة لتكون قريبة من درجة الإنبات لبعض الأنواع من البذور، وبنفس الطريقة، فإنه يجب إزالة هذه المواد مباشرة بعد ظهور البادرات، وللاسراع من عملية الإنبات، يمكن غمس البذور فى ماء فاتر لمدة عدة ساعات (١٢-٣٦ ساعة)، أو تعريضها للبلل قبل الزراعة لإعطاء البذرة فرصة لتشرب الماء بكمية كافية تنفع إلى الإنبات.

ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار حيوية البذور وذلك لتحديد معدل زراعة البذرة، لإتاحة الفرصة لاختيار أفضل النباتات لنقلها إلى الأرض المستديمة، واستبعاد نسبة ٣٠% من النباتات تعتبر نسبة عالية.

ويمكن حساب معدل زراعة البذرة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{وزن البذرة} = \frac{\text{الكثافة المرغوبة (تبت / وحدة مساحة)}}{\text{عدد البذور / وحدة وزن (تعداد بذور) \times نسبة الإنبات \times نسبة نفاذ للتقوى}} \times \text{وحدة المساحة}$$

ويعتبر هذا هو الحد الأدنى المطلوب والذي يجب زيادته طبقاً للخسارة المتوقعة في مهد البذرة.

## ٢-١-٦ خف الشتلات:

يجب إزالة النباتات الزائدة بعد الانبثاق إذا كانت كثافة النباتات أعلى من اللازم، وذلك إما باليد أو باستخدام عزاقه صغيرة مناسبة.

## ٢-١-٧ إدارة مهد البذرة:

يعتبر العناية بإدارة مهد البذرة من العمليات الحيوية للحصول على شتلات جيدة حيث يضاف الماء بكميات قليلة وعلى فترات متقاربة كلما تطلب الأمر ذلك، مع رى المناطق الجافة ريات إضافية. ويجب تجنب الرى الزائد حيث أن زيادة الرى تؤدي إلى نشاط الممبيبات المرضية لموت البادرات. وتعتبر عملية إزالة الحشائش بصفة دورية من العمليات الضرورية، بحيث أن الشتلات الصغيرة لا تستطيع المنافسة مع الحشائش الأقوى. وتؤدي منافسة الحشائش على المياه والعناصر السملية إلى انخفاض قوة نمو الشتلات. ومن الضروري أيضاً العناية بمكافحة الأمراض والآفات.

## ٢-١-٨ اقتلاع (نقل) الشتلات:

نقطة الضعف الرئيسية للشتلات الناتجة من مهد البذرة الأرضي هي 'صدمة النقل' ويحدث ذلك دائماً بسبب أنه عندما يتم اقتلاع (نقل) النباتات من التربة، فإن ذلك يؤدي إلى موت عدد من الجذور، حتى إذا ما تمت عملية الاقتلاع بحرص.



ويمكن التقليل من "صدمة النقل" باتباع العمليات التالية:

إجراء عملية تقسية للنباتات لمدة عدة أيام قبل النقل، وذلك عن طريق تقليل الري لخفض عمليات النمو مما يتيح للنبات تخزين الكربوهيدرات، ويتم آخر ريه في الليلة السابقة للنقل.

يتم اقتلاع النباتات في مرحلة النمو المناسبة، اعتماداً على كثافة مهد البذرة، وعادة ما يتم النقل ببزوغ رابع ورقة حقيقة.

يتم الاقتلاع، إن أمكن، عندما يكون المطر وشيكاً، أو عندما تكون السماء غير صافية.

يتم الري قبل اقتلاع الشتلات.

يجرى الاقتلاع باستخدام شوكة العزيق، وذلك إما في الصباح الباكر، أو بعد مرور آخر موجة حرارة باليوم.

توضع الشتلات بعد الاقتلاع بصلاياها (الجزء من التربة المحيط بالجنر) في أطباق ذات عيون (صواني) بحيث تشتمل الشتلة على أكبر قدر ممكن من الجنور والتربة.

تغطي الشتلات مباشرة بقماش (ثوب) ميلال ولا تعرض إلى أشعة الشمس المباشرة أو الرياح. وفي الظروف القاحلة، يتم ترطيب الشتلات من حيث لآخر. تنتقل الشتلات إلى منطقة مظلة.

يتم زراعة الشتلات بأقصى سرعة ممكنة بعد الاقتلاع، ويفضل أن يكون ذلك بعد الظهور وعندما تمر آخر فترة حارة، ثم يتم الري مباشرة.

لتقليل جفاف الجنور، ونبول الشتلات نتيجة لصدمة النقل، خصوصاً في ظروف المناخ الحار الجاف، يتم تجميع الشتلات في حزم (١٠ إلى ١٥ شتلة في كل حزمة) ثم تغطي جنورها بالطين، وذلك قبل نقلها إلى الأطباق ذات خلايا (الصواني).

لا ينصح بغمر المجموع الجذري في دلو به ماء، حيث أن نقص الأكسجين يؤدي إلى اختناق الجنور.

### ٣- الزراعات المحمية:

هناك العديد من أنواع الزراعات المحمية التي تستخدم في أرجاء العالم لإنتاج الشتلات، وتشتمل أهم هذه الأنواع على:  
اتفاق البولي إيثيلين منخفضة الارتفاع.  
إطارات الظروف الباردة.

الأقنية البلاستيكية.  
البيوت البلاستيكية متعددة الأقنية.  
البيوت الزجاجية.  
بيوت التظليل.

يتم إنتاج الشتلات، سواء داخل المزرعة أو على نطاق تجارى فى مشاتل متخصصة، باستخدام أحد أنواع الحماية، بداية من استخدام أكثر الأماكن تظليلاً فى المزرعة، إلى الهياكل التى يتم التحكم فيها باستخدام الحاسبات الآلية المعقدة. وينتشر العديد من أنواع الزراعة المحمية التى تستخدم لإنتاج الشتلات على مستوى العالم وتتباين بشدة المواد المستخدمة. والهياكل والمواصفات والمعدات، يعتمد اختيار نوع الحماية على الظروف المناخية السائدة واحتياجات الإنتاج من حيث استمرارية إنتاج الشتلات والحالة الاقتصادية... إلخ، حيث تتراوح بين وسيلة بسيطة للغاية لتكوين مناخ مثالى لإنتاج الشتلات، وهياكل معقدة لمواجهة الظروف المناخية غير الملائمة.

### ٣-١ اتفاق البولى أثيلين منخفضة الارتفاع:

يتميز هذا النظام بانخفاض التكاليف وبساطة الهيكل وعادة تستخدم أغشية بولى أثيلين سمك ٤٠-٥٠ ميكرون (رقم ١٥٠-٢٠٠) التى تقرد على أقواس من السلك المجلفن. ويصل ارتفاع النفق إلى ٥٠ سم وبعرض ٦٠-٨٠ سم، والمسافة بين الأقواس حوالى ١ متر. ويتم ردم البولى أثيلين من الجوانب والنهايات للتدعيم. ويتم التهوية من أحد الجوانب لتجنب عملية تكثيف بخار الماء. وإذا كانت هناك رياح، يتم ربط الأنفاق بالخيط المناسبة على طول النفق. ومن أهم عيوب هذا النظام هو صعوبة إزالة الحشائش.

### ٣-٢ هياكل الظروف الباردة:

كانت تستخدم هياكل الظروف الباردة (شكل ٤) على نطاق واسع فى كل أوروبا لإنتاج الشتلات وذلك حتى الستينات حينما دفعت زيادة تكاليف العمالة المنتجين إلى استخدام الأنفاق والبيوت البلاستيكية لإنتاج الشتلات. وتكون الشتلات المنتجة تحت الهياكل جيدة وذلك عندما تكون التهوية مناسبة. وكان يعتمد تصميم هذه الهياكل على الإطار الخفيف الهولندى. وهو تصميم بسيط منخفض التكاليف ويستخدم فيه لوح واحد من الزجاج أو البولى أثيلين. وأبعاد هذا الإطار هى ١٥٠ سم طول و ٢٨ سم عرض.

ويتم وضع اللوح الزجاجي في إطار محكم يدعمه شبكة صغيرة لمنع انزلاق الزجاج وبطبيعة الحال يمكن استبدال اللوح الزجاجي بأغشية بولي إثيلين عندما يكون ذلك الخيار أرخص أو عملياً. وفي هذا الصدد يجب أن تذكر أن خاصية العزل للبولي إثيلين لا تماثل للزجاج وذلك فيما يتعلق بالحفاظ على الموجات طويلة الموجة. ويركب الإطار الهولندي الخفيف إما مفرداً في صف واحد (كوحدة مفردة) أو في وحدات مدمجة (تولم).

وأياً كان النظام، يجب ألا يزيد واجه الإطار الأمامي عن ٢٠ سم، وألا يزيد عرض الإطار المزوج للخلفي أو الأوسط عن ٥٠ سم ومن المهم بمكان الاهتمام بتعرض صفوف الإطارات المفردة بحيث يكون محورها الطولي شرقي غربي. ولزيادة الاستفادة الكاملة من ميزة التبريد، ترفع التربة في نهاية الإطار المفرد بحوالي ١٥ سم، بحيث يواجه الإطار اتجاه الجنوب في نصف الكرة الشمالي، وبواجهة اتجاه الشمال في نصف الكرة الجنوبي، وتختلف درجة الحرارة الصغرى حسب نوع الخضر المزروعة. ويوضح جدول ( ١٣ ) توصيات درجات الحرارة الصغرى والقصى (وهي التي يجب عندها زيادة التهوية لخفض درجة الحرارة) لإنتاج الشتلات داخل البيوت الزراعية.

وتتم التهوية في هذه الإطارات باستخدام قوالب خشبية أبعادها حوالي ١٢,٥ سم × ٥ سم × ٢٠ سم مما يسمح بثلاث مستويات من التهوية ولحماية الإطارات من الرياح يتم شد سلك إما على طول الإطار، أو باستخدام مسمارين في المقدمة والمؤخرة ولف السلك حول كل من المسمارين. وتغطي الإطارات بقش الأرز ليلاً في المناطق التي يمثل نزول الصقيع بها مشكلة. وبالمال يمكن الحماية من أشعة الشمس باستخدام قش الأرز أيضاً.

### ٣-٣ البيوت البلاستيكية:

تنتشر البيوت البلاستيكية في أرجاء المعمورة بعرض يتراوح بين ٣ م إلى ٩ م. ويجب ألا يزيد طول البيت عن ٣٢ متراً، خصوصاً في المناطق التي يزيد فيها احتمال ارتفاع درجة الحرارة أثناء فترة الإنتاج. ويتم تغطية النفق بأغشية بولي إثيلين رقم ٤٠ (سمك ٢٠٠ ميكرون). وتوجد هناك طريقتان لتنشيط البلاستيك بالتربة، فإما يتم تثبيت شريحة واحدة من غشاء البولي إثيلين بعرض البيت بحيث يتم ردم جوانب البلاستيك بالتربة، أو استخدام شرائح بعرض ٦-٩ متر ويطول ٣٦ متر بطول البيت، بحيث يستخدم ٦ شرائح إذا كان طول البيت ٣٢ متراً. ويتميز الطريقة الثانية بإتاحة فرصة أفضل للتهوية عن

طريق عمل فتحات بين شرائح البلاستيك وتثبيت الفتحة باستخدام وصلات خشبية (قطع خشب طويلة يتم تجويفها من الطرفين). ويجب ألا تقل مساحة فتحات التهوية سواء كانت علوية أو جانبية عن ٢٠% من مساحة سطح التربة.

جدول (١٣): درجات الحرارة اللازمة لنمو أنواع الخضر الرئيسية:

| النوع    | درجة حرارة النمو (°م) |               |
|----------|-----------------------|---------------|
|          | الدرجة القصوى         | الدرجة الصغرى |
| الأسبرجس | ٢٥                    | ١٥            |
| الكرنب   | ٢٥                    | ١٥            |
| الكرفس   | ٢٠                    | ١٠            |
| للخيار   | ٢٥                    | ١٥            |
| البانجان | ٢٥                    | ١٥            |
| الخس     | ٢٠                    | ١٠            |
| الشمام   | ٢٨                    | ١٦            |
| الفلفل   | ٢٥                    | ١٥            |
| السبانخ  | ٢٦                    | ١٤            |
| الطماطم  | ٢٥                    | ١٣            |
| البطيخ   | ٢٦                    | ١٥            |

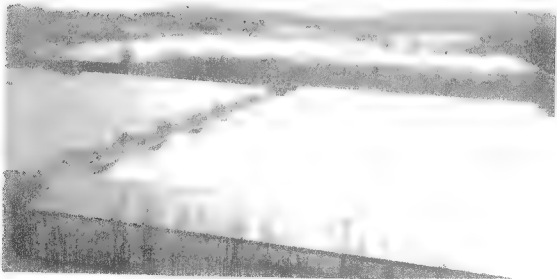
### ٣-٤ البيوت البلاستيكية متعددة الأقبية:

يستخدم المتخصصون في إنتاج الشتلات حالياً هذا النوع من الحماية في دول الشرق الأوسط، وحوض البحر المتوسط وشمال أوروبا، وكذلك في كوريا واليابان ويميل الاتجاه نحو استخدام البيوت المعدنية مرتفعة السقف والتي لا يقل ارتفاع القوائم عن ٣,٥م، ويفضل ٤م والمزودة بتهوية جانبية وعلوية (تكون أقل فاعلية إذا زاد عرض البيوت المتعددة). ويمكن تزويد البيت متعدد الأقبية بمراوح كهربائية إذا لم تكن التهوية الطبيعية كافية، وقد يضاف نظام تبريد - أى مراوح تبريد ووسائل تبريد - إذا كانت درجة الحرارة مرتفعة جداً، ويمكن الاعتماد تماماً على نظام التبريد ولكن قد لا يكون ذلك اقتصادياً.

وتستخدم أقبية ذات أسقف على هيئة من المنشار في جواتيمالا، وذلك لإنتاج الشتلات. وترتفع قوائم هذه البيوت عند مجمع المطر إلى ٤ متر وتنشأ في المناطق التي لا يكون بها مشاكل متعلقة بالرياح.



شكل (٤١):- بيت زراعى متعدد الأقبية. يلاحظ الأبواب المزدوجة لمنع الحشرات ونظام تبريد بالمراوح  
المصدر :- أبو حديد (٢٠٠٢)



شكل (٤٢):- " تجمعات من البيوت البلاستيكية متعددة الأقبية المستخدمة لإنتاج شتلات خضر "  
المصدر :- أبو حديد (٢٠٠٢)

#### ٤-٥ البيوت المظلمة:

يمكن أن تكون البيوت المظلمة على هيئة أنفاق من هياكل على شكل أقواس تغطي بشباك بنسبة تظليل ٦٠-٨٠%، أو قد يكون هناك بديل لذلك وهو الهيكل ذو السقف المسطح، على أن يكونه هيكل للسطح إما من الشرائح الخشبية عرض ٢,٥ سم، وعلى مسافات ٤٠-٥٠ سم. أو يكون السقف على هيئة شبكة سلكية تغطي بالقش أو أوراق للنخيل... إلخ.

#### ٤-٦ البيوت الزجاجية:

تنتشر البيوت الزجاجية في أوروبا الشمالية لإكثار شتلات الخضار، والعامل المحدد في تصميم البيت الزجاجي هو التهوية. وترتفع قوائم البيوت الزجاجية الحديثة إلى ٣,٥ متر وتمثل فتحات التهوية ١/٦ مساحة السطح. ويتميز الزجاج بنفاذيته الممتازة للضوء، وهون من العوامل الهامة في المناطق الشمالية، كما يتميز أيضاً بقدرة على الاحتفاظ بالحرارة والتي تفوق قدرة البولي إيثيلين، ويتميز الزجاج بأنه منفذ جيد للضوء المرئي والموجات القصيرة الساقطة عليه، بينما يكون غير منفذ للموجات الطويلة المرندة للخارج وهذا يعنى أن الزجاج يخترن الإشعاع داخل البيت الزجاجي مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الهواء، هذا هو "الاحتباس الحرارى" أو تأثير "الصوبة" الحقيقى. ومن عيوب هذا الأسلوب أنه يتطلب مكونات هيكلية كبيرة للتغلب على الوزن الزائد، بالإضافة إلى ارتفاع سعره، وصعوبة الانتقال إلى الأماكن النائية وذلك لاحتمال تكسره.

#### ٤-٦-١ تكلفة البيوت الزراعية:

يجب أن يأخذ المتخصصون في إنتاج الشتلات موضوع التكلفة في الاعتبار وذلك في المناطق الباردة أو الأماكن التى تتميز بالإنتاج فى غير الأوقات الطبيعية، وألا لن يستطيع المنتج السيطرة على عملية إنتاج الشتلات وتلبية احتياجات السوق. وتتم عملية التكلفة عن طريق سخانات الهواء الدافئ أو الغلايات، وأياً كان نوع التكلفة المستخدم، فإن مواسير التكلفة - المعدنية أو البلاستيكية - يتم تركيبها قرب أو أسفل الطاولات التى توضع فوقها الشتلات، وذلك لضمان انتظام توزيع الحرارة، ويكون توزيع الحرارة إلى منطقة الجذور أكثر فائدة فى تشجيع الإنبات المبكر ودفع نمو الجذور، مما يساعد على النجاح فى الحقل.

## ٥- الزراعات المحمية - نظم الزراعة بالترية:

من الضروري عند اختيار موقع أى نوع من أنواع الزراعات المحمية أن تختار التربة جيدة الصرف وبفضل الأرض الرملية، ويجب تجنب الأراضي التي تحتوي على نسبة عالية من الطين، حيث أن الأراضي الطينية الثقيلة يصعب تعقيمها وحرثها وصرف الماء الزائد عنها، وغالباً ما يتم صرف الماء الزائد من المشتل صناعياً لتجنب أى احتمال لسوء الصرف وأيضاً للسماح بإجراء عمليات الري الزائد بغرض غسيل الأملاح المتراكمة من عمليات التسميد وكذلك التخلص من أى متبقيات كيميائية بعد عملية تعقيم التربة.

### ٥-١ تجهيز التربة:

يعتبر تجهيز التربة من العمليات الضرورية وخصوصاً في البيوت الزراعية المنشأة حديثاً. ويمكن تحسين خواص التربة الثقيلة إما بإضافة الرمل أو حبيبات كبيرة الحجم والمضاف إليها مواد عضوية جيدة للتخلل، وذلك لبناء المواد الدبالية بالتربة وتشجيع تكوين بناء مفكك للتربة. وفي حالة الأرض الخفيفة فيمكن تحسين خاصية الاحتفاظ بالماء بإضافة البيت موس أو مخلفات جوز الهند أو أى مواد عضوية مناسبة. ويتم إضافة المواد العضوية بمعدل ٥٠-٨٠ كجم لكل ١٠ م<sup>٢</sup> تربة، ثم تخلط مع التربة بعمق ١٥-٢٠ سم. وفي السنوات التالية، تضاف المادة العضوية كلمات اقتضت الحاجة إلى ذلك. وفي بعض الدول يضاف قش الأرز لتحسين خواص بناء التربة، ويعاد على إضافة قش الأرز احتواءه غالباً على بذور الحشائش لذلك يفضل إضافته قبل إجراء عملية التعقيم. وتعتبر حموضة التربة من العوامل الهامة لمعظم محاصيل الخضر حيث يفضل أن يتراوح رقم الحموضة بين ٦-٦,٥. ويؤدي الخروج عن هذا المدى إلى صعوبة تيسر أى من العناصر الكبرى إلى النباتات. ويضاف الجير عموماً في الأراضي ذات رقم حموضة منخفض كي يرتفع رقم الحموضة إلى ٦ وذلك قبل زراعة البذرة.

### ٥-١-١ تعقيم التربة:

يستخدم نوعان من الكيماويات بكثرة لتعقيم التربة هما بروميد الميثيل (والذي مبيح استخدامه قريباً نظراً لأنه من المواد المسمرة) والدايزميت. ويؤثر بروميد الميثيل بكفاءة في القضاء على بذور الحشائش، الفطريات والنيماطودا، علماً بأنه مركب كيميائي شديد الخطورة وقاتل إذا لم يتم استخدامه

بحرص. وفي عديد من بلدان العالم، يحذر استخدام بروميد الميثيل إلا بعد الحصول على رخصة استخدام للمتخصصين. إلا أنه صدر قرار بحظر استخدام الميثيل بروميد ويستخدم الآن الميثام صوديوم بديلاً له .

ويستخدم البازاميت في صورة حبيبات، وهو على هذه الصورة يعتبر أقل خطورة، ويستخدم بكثرة كمعقم للتربة. ويقضى البازاميت على بذور الحشائش والفطريات والبكتيريا إذا تم استخدامه بالطريقة الصحيحة. والطريقة الموصى بها للاستخدام تتلخص فيما يلي:

١. تعزق الأرض عزقاً ناعماً لعمق ٢٥-٣٠سم.
٢. يتم للتأكد من أن الأرض رطبة.
٣. تضاف المادة الكيماوية بعد ترطيب التربة بـ ٣-٤ أيام ويهدف التأخير إلى إعطاء الفرصة لنمو الحشائش - كما ذكر في "تقنية الريه الكاذبة" - مما يجعلها أكثر حساسية للمادة الكيماوية، فتزداد الفاعلية في القضاء على بذور الحشائش.
٤. تضاف المادة الكيماوية بالمعدل الذى توصى به الشركة المنتجة، ثم يتم تقليب التربة. ويجب أن يتم خلط المبيد بالتساوى إلى عمق التربة المطلوب تعميقه. ويمكن الحصول على ذلك باستخدام محراث مناسب على أن تكون حركة الدوران كبيرة والحركة الأمامية بطيئة.
٥. يجب ألا تقل درجة الحرارة عند إجراء المعاملة عن ٧°م عند عمق ١٥سم علاوة على ذلك يجب ألا تنخفض درجة الحرارة عن ٥°م لمدة أربع أسابيع بعد إجراء العملية.
٦. وهناك ثلاث طرق للحفاظ على الغاز المنبعث داخل التربة:  
تكون غطاء للتربة بغمر التربة بالماء.  
تسوية سطح التربة.  
التغطية بشرايح البولى أثيلين وهى أفضل الطرق حال وجود حشائش.
٧. يزال غطاء البولى أثيلين عند ارتفاع درجة الحرارة وذلك بعد ١٠ أيام من التغطية، ثم يتم تقليب التربة للتخلص من المتبقى من الغاز، وهنا يجب الحرص على أن يكون البيت الزراعى جيد التهوية، وأن يرتدى العامل الملابس المناسبة وقناع للغازات أو أجهزة للتنفس اللازمة. ويجب الحذر عند تقليب التربة بحيث لا يتم اختراق المناطق غير المعقمة، ويفضل ترك ٢سم فوق التربة غير المعقمة بدون تقليب وذلك لتفادى المجازفة بخلط تربة غير معاملة مع التربة التى تم تعقيمها.



٨. تؤخذ عينة من التربة بعد زوال رائحة متبقيات غاز الدازاميت وتوضع فى برطمان مربى ثم توضع بذور اختبار فوقها ويروى ثم يغطى. إذا فُضلت بذور الاختبار فى الإنبات، فيدل ذلك على وجود الغاز فى التربة. ويتم إعادة هذا الاختبار حتى تنبت البذور وتنمو طبيعياً بدون ظهور أى تشوهات.

#### ٥-١-٢ الفلاحة:

يؤدى تعقيم التربة إلى "اندفاع الأزوت" كما هو الحال عند التعقيم بالبخار وذلك نتيجة لانخفاض التعداد الميكروبي بالتربة، كما يؤدى إلى تيسر مترايد من النيتروجين مما يزيد من ملوحة التربة. وقد يؤدى ذلك إلى حدوث تأثير عكسى على إنبات البذور إذا ما وضعت البذرة مباشرة بعد للتعقيم حيث يؤدى ارتفاع الجهد الأسموزى للتربة إلى إعاقه امتصاص البذرة لكمية للرطوبة التى تكفى للإنبات. يتم تسوية التربة بعد عملية التعقيم، ثم يتم خلط الأسمدة المطلوبة (بناءً على تحليل التربة) فى الـ ١٠ سم العلوية من التربة. ويجب تجنب إضافة كميات زائدة من النيتروجين حيث يؤدى ذلك إلى الاستطالة، وتكون أنسجة رخوة تكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض، وقد وجد أيضاً أن زيادة مستوى النيتروجين فى العصير الخلوى تؤدى إلى زيادة الإصابة بالعشرات (للمن مثلاً) التى تتغذى على النبات. ومن التوصيات العامة إضافة ١٤٠ جرام/م<sup>٢</sup> من السماد المركب ١٢ : ١٢ : ١٨. ويكون تحليل التربة أكثر أهمية فى المناطق الجديدة للتأكد من أن مخزون الفوسفات والباتاسيوم والمغنسيوم والعنصر الصغرى كافياً. ويتم تسوية التربة بعد إضافة الأسمدة وخلطها بالتربة، وذلك عن طريق الترحيف أو الدوارة. وتهدف عملية التسوية إلى توفير بيئة متجانسة للبذرة. وإذا وصلت عملية التسوية إلى حد ك التربة، فإن ذلك يؤدى إلى تكوين طبقة سماء أسفل البذرة ينتج عنها عدم تجانس الإنبات.

#### ٥-٢ نثر البذور:

تتطلب زراعة البذرة باليد مهارة عالية، والهدف فى هذه الحالة هو توفير مساحة كافية لكل بذرة. ويراعى عدد البذور فى كل جرام عند تحديد كثافة الزراعة فى العائلة الصليبية، وكذلك إمكانات المزارع ونظام الري. فإذا كان نظام الري بالرش هو المستخدم، فإنه يؤدى إلى زيادة نسبة الإنبات. وعلى سبيل المثال، يحتاج المزارع فى هذه الحالة إلى ٣٠ جرام من بذور الصليبيات لكل ١٢ إلى ١٥ م<sup>٢</sup>. ويمكن خلط البذور بالرمل الجاف بنسبة ١ جزء بذور إلى ١٠

أجزاء رمل وذلك لتحسين تجانس عملية البذر. ويتم نثر نصف مخلوط البذرة مع الرمل من اليسار إلى اليمين، ثم يتم نثر الجزء المتبقى في الاتجاه العكسي. بعد زراعة البذرة، يتم الترديم عليها بخفة، أو تغطيتها بطبقة رقيقة من الرمل، ثم تكبس بخفة وتروى. ولا يفضل اللجوء إلى عملية نثر البذور في الزراعة المحمية، أو في المشاتل المكشوفة، ويفضل عليها الزراعة في سطور.

#### ١-٢-٥ الزراعة بالمطارة:

تزرع البذور بالمطارة في خطوط على إبعاد ٥ إلى ١٠ سم، وتكون للمسافة بين البذور ٢,٥ سم في الخط الواحد ويتراوح معدل البذور المستخدمة في هذه الحالة بين ٥٠-٦٠% من الزراعة عن طريق النثر، وتكون الشتلات الناتجة أعلى جودة، ويمثل ذلك توفير مهم في تكاليف الإنتاج.

#### ٣-٥ الري:

بعد زراعة البذرة نثراً باليد أو بالمطارة، يتم إضافة كمية من الماء تكفي لترطيب ١ إلى ٢ سم من سطح التربة فقط. وتضاف الكمية الغزيرة من ماء الري بعد ذلك بعدة ساعات. ويجب تجنب جفاف سطح التربة حتى اكتمال عملية الإنبات. وقد يتطلب الأمر إجراء عملية للري ١-٢ مرة في اليوم في حالة الري بالرش سواء استخدام خطوط الري بالرش أو استخدام خرطوم للري (يتصل به مصفاة دقيقة للفتحات) وذلك حتى تمام عملية الإنبات. بعد الإنبات تجرى عملية الري كلما تطلب الأمر ذلك.

#### ٤-٥ التهوية:

يجب عدم إجراء التهوية، سواء في الأنفاق أو البيوت الزجاجية، إلا إذا ارتفعت درجة الحرارة (أعلى ٢٥°م) وذلك حتى إتمام عملية الإنبات، وتكون التهوية أقصى ما يمكن بعد الإنبات وذلك للتخلص من الرطوبة الجوية الزائدة وهي التي تؤدي إلى موت البادرات وإصابة الأوراق بالأمراض.

#### ٥-٥ التسميد:

بفرض أنه تم إضافة الأسمدة المطلوبة عند التجهيز بناءً على تحليل التربة فنادراً ما تحتاج الشتلات التي تنتج من الزراعة الأرضية إلى إضافة أي أسمدة بعد الإنبات، وفي حالة نقل الشتلات إلى الحقل المكشوف، فيراعى أن

تنتقل الشتلات في مرحلة النمو المناسبة، بمعنى أن تنتقل قبل ظهور الورقة الحقيقية للرابعة.

#### ٦- الزراعات المحمية - الإكثار في الأطباق ذات الخلايا (الصواني):

يتزايد استخدام شتلات الخضر المنتجة تحت نظم إكثار نموذجية، حيث تنتج كل بادرة في خلية مستقلة يكون المجموع الجذري لها مستقلاً (وبذلك لا يحدث أى تلف للمجموع الجذري الذى يسببه محاولة فصل الجذور المتشابكة عندما تكون طريقة تربية الشتلات تسمح بتدخل الجذور)، كذلك يحصل المجموع الخضرى للشتلة على المساحة الكافية لنمو مثالى لحين وقت الشتل وتوجد الخلايا معاً في أطباق ذات خلايا (صواني) تشتمل على ٤٠ إلى ٤٠٠ خلية. ويؤدى تقسيم الطبق ذو الخلايا (الصينية) إلى استقلال كل بادرة بينتها وما تحويه من كسماد وري. وتتفوق الشتلات النامية في الأطباق ذات الخلايا (الصواني) عن تلك النامية بالطريقة العادية.

كان أول استخدام للأطباق ذات خلايا (الصواني) في الولايات المتحدة الأمريكية في الستينيات وذلك لإنتاج شتلات الصليبيات. وكانت كل الأطباق ذات الخلايا (الصواني) المنتجة في البداية مصنعة من مادة البول مستيرين. انتقل استخدام الأطباق ذات خلايا (الصواني) بعد ذلك إلى المملكة المتحدة في الثمانينيات لإنتاج شتلات الصليبيات، وبحلول عام ١٩٨٨ كانت معظم شتلات الصليبيات المنتجة في المملكة المتحدة منتجة من أطباق ذات خلايا (صواني). في نفس الفترة، انتقل استخدام هذه الطريقة إلى شمال أوروبا واستخدمت لإنتاج شتلات الخضر وعديد من شتلات نباتات الزينة. وبنهاية الثمانينيات وبداية التسعينيات، انتقل هذا النظام إلى المصدرين في زيمبابوى وجنوب أفريقيا والشرق الأوسط وتايلاند وجواتيمالا والمكسيك.

وبالرغم من أن الأطباق ذات خلايا (الصواني) كانت تستخدم في البداية لإنتاج شتلات الصليبيات، إلا أنها تستخدم الآن في العديد من الدول المتقدمة لإنتاج شتلات للكرف، البصل، للكرات، الأسبرجس، الفلفل، الطماطم ثم تطور الاستخدام الألى للأطباق ذات خلايا (الصواني) حيث تتوافر الآن عند من ماكينات متخصصة في تعقيم الأطباق ذات خلايا (الصواني)، خط البيئة، التعبئة بالبيئة وزراعة البذور.

## ١-٦ مميزات الشتلات الناتجة من الأطباق ذات خلايا (الصواني):

هناك العديد من المميزات لنظام الأطباق ذات خلايا (الصواني) منها:

تقليل أو تلاشي صدمة الشتل التي تصاحب للنباتات عارية الجذور إذا ما تم نقل الشتلة قبل الاستطالة.

تستقر النباتات الناتجة من الأطباق ذات خلايا (الصواني) بسرعة وتتحمل الظروف المعاكسة حتى الجفاف بصورة أفضل مما يؤدي إلى قصر الفترة اللازمة حتى الحصاد.

تتخفض نسبة الفاقد في الشتلات بصورة كبيرة وتحدث زيادة في المحصول من ١٠-٢٠%.

يتم الحصول على الكفاءة القصوى للنباتات وبالتالي نقل كميات التقاوى اللازمة للهكتار.

ينتج محصول أكثر تجانساً.

تتحسر أمراض الشتلات وقد تتعدم عن طريق غمس الشتلات في المبيد المناسب قبل الزراعة.

إمكانية معاملة الشتلات قبيل الزراعة بمبيد حشري رخيص مما يؤدي إلى عدم الحاجة إلى المعاملة بعد الزراعة بمبيد مرتفع الثمن وبالتالي تقل التكلفة لوحدة المساحة.

زيادة كفاءة التخطيط المستمر.

يمكن إن يمد متخصص المشاتل عدد كبير من المزارعين بالبادرات اللازمة لهم.

تتحمل النباتات للنقل لمسافات طويلة إذا أجريت لها عملية التعبئة المناسبة.

ومن المتطلبات الرئيسية لنظام الأطباق ذات الخلايا (الصواني) هو أن تكون البذور فائقة الجودة فلا تكون التقاوى لها نسبة إنبات مرتفعة فقط ولكن يجب أن تكون لها القدرة على إنتاج نباتات قوية متجانسة النمو وكفاءة عامة يجب ألا تقل نسبة الإنبات للبذور المستخدمة عن ٩٠%. وفي حالة زراعة البذرة آلياً فيجب أن تجري عملية تدرج وتجانس للبذور قبل الاستخدام.

## ٢-٦ الأطباق ذات الخلايا (الصواني):

تستخدم أطباق ذات خلايا (صواني) البولي ستيرين الممدد بكثرة في عديد من دول العالم. وكنتيجة للضغوط الناجمة عن تلوث البيئة فقد تم استبدال

الأطباق ذات الخلايا (الصواني) البولي ستيرين بأطباق ذات خلايا (صواني) من البلاستيك المقوى فى السنوات الأخيرة وهى أطول عمراً لكنها أغلى سعراً وتختلف الأطباق ذات خلايا (الصواني) من حيث عدد وحجم وشكل الخلايا وتتوافر بمقاسات مختلفة فى معظم بلدان العالم.

جدول (١٤): أنواع وأحجام مختلفة من الأطباق ذات الخلايا (الصواني):

| نوع الصينية   | المادة           | حجم الصينية (مم)     | الحجم التقريبي | عدد الخلايا/م <sup>٢</sup> |
|---------------|------------------|----------------------|----------------|----------------------------|
| ٣٠٨           | بولى ستيرين ممدد | ٥٠×٦٥٠×٤١٠           | ١٥,٥           | ١١٦٧                       |
| ١٩٦           | بولى ستيرين ممدد | ٥٠×٦٥٠×٤١٠<br>٥٠×١٢٥ | ٢٣,٥           | ٧٣٥                        |
| ١٢٥           | بولى ستيرين ممدد | ٥٠×٦٥٠×٤١٠           | ٣٥             | ٤٦٠                        |
| Hassy 308     | بولى ستيرين صلب  | ٥٠×٦١٥×٣٩٠           | ١٤             | ١٢٨٠                       |
| Hassy 104     | بولى ستيرين صلب  | ٤٠×٦٥٠×٣٩٠           | ٤٥             | ٤٣٣                        |
| Multicell 308 | بولى بروبيلين    | ٤٥×٦٠٠×٤٠٠           | ١٦             | ١٢٦٤                       |
| ٣٣٦           | بولى بروبيلين    | ٤٠×٦٠٠×٤٠٠           | ١٨,٥           | ١٤٠١                       |
| GPG345        | بولى بروبيلين    | ٤٥×٦٠٠×٤٠٠           | ١٥,٥           | ١٤٣٩                       |
| GPG216        | بولى بروبيلين    | ٤٥×٦٠٠×٤٠٠           | ٢٧             | ٩٠٠                        |

المصدر :- أبو حديد (٢٠٠٢)

- وبالرغم من انخفاض أسعار الأطباق ذات الخلايا (الصواني) البولى ستيرين حيث يصل سعر الطبق ذو الخلايا (الصينية) إلى ثلث للصينية المصنوعة من البلاستيك للجامد إلا أن لها عديد من العيوب منها:
١. سهولة التالف والكسر.
  ٢. إمكانية تراكم الأمراض والأسمدة عليها.
  ٣. لها فترة حياة قصيرة نسبياً.

٤. فى بعض الابدات مثل الأمبرجس والبروكلى تنمة الجنور فى الفراغات البيئية للأطباق ذات خلايا (صوانى) القديمة.

٥. صعوبة التنظيف.

٦. صعوبة تخليص الشتلات حتى فى الجديدة.

وقد أنتجت الأطباق ذات خلايا (صوانى) من طراز GPG ٢١٦، ٣٤٥ لمحاولة التخلص من المشاكل التى ذكرت سابقاً. وتتميز بما يلى:

طول عمر الصينية وقابليتها لإعادة التصنيع.

تجانس النمو بالصينية نتيجة عدم مسامية المادة المصنعة منها وذلك على عكس المصنوعة من البولى استيرين.

قابليتها للرص فى مجموعات يسهل من تداولها سواء فارغة أو معبأة.

الخلايا تحتوى على أضلاع تمنع التقاف الجنور مما يساعد على النمو المستقيم للجنور.

تساعد للخلايا ذات عمق ٤٥مم على تحمل ظروف الجفاف بعد النقل.

تصلح للاستخدام فى لعمليات للشتل الآلى.

تنتج الأطباق ذات خلايا (صوانى) طراز ٣٤٥ زيادة فى عدد الشتلات الناتجة من وحدة المساحة قدرها ٢٣% مقارنة بطراز ٣٠٨ للمصنع من البولى سترين المحمول (فى هذه الحالة يجب أن تكون للزراعة مبكرة وأعلى كثافة).

وبغض النظر عن نوع للمادة المصنع منها الأطباق ذات خلايا (صوانى) (بولى سترين ممدد، أو بولى إيثيلين صلب أو بولى بروبيلين)، فإن اختيار نوع الأطباق ذات خلايا (صوانى) ذات الخلايا يعتمد على مناسبة أبعاد الأطباق ذات خلايا (صوانى) للآلات الأخرى المستخدمة فى المشتل مثل سيور النقل، إمكانيات تعبئة البيئة آلياً، آلات زراعة البذور... إلخ.

ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار أيضاً حجم الخلية وبالتالي حجم المجموع الجذرى الناتج على النبات الصغير، والذى يتناسب عكسياً مع الكثافة النباتية، وتتباين حجم الخلية للوحدة من ١٠سم<sup>٢</sup> إلى أكثر من ٦٠سم<sup>٢</sup> لاختبار أحجام بعض الخلايا الموجودة فى الأطباق ذات خلايا المتوفرة تجارياً. وبصفة عامة، تستخدم الأطباق ذات الخلايا كبيرة الحجم فى الشتلات التى تتطلب فترات نمو أطول بالمشتل وكذلك لإنتاج شتلات كبيرة الحجم ولا ينصح باستخدام تلك الأطباق ذات خلايا فى الشتلات قصيرة النورة. وتتطلب النباتات التى تصلح للنمو فى كثافات عالية استخدام أطباق ذات خلايا أصغر مما يمكن بحيث يمكن إنتاج أكبر عدد ممكن من الشتلات فى وحدة المساحة. ويعتمد اختيار الأطباق

ذات خلايا بصفة أساسية على العوامل الاقتصادية والمتطلبات الاستراتيجية للإنتاج والتي يحددها مزارع الخضر، وعلى سبيل المثال، تستخدم أطباق ذات خلايا صغيرة (٢٧سم<sup>٢</sup>) لإنتاج شتلات طماطم للحقل المكشوف، حيث تكون فرصة الشتل صغيرة الحجم في الاستقرار أفضل ولكن تستخدم أطباق ذات خلايا ذات خلايا أكبر (٣٢سم<sup>٢</sup>) لإنتاج شتلات للزراعة المحمية.

وتستخدم الخلايا متناهية الصغر (٣سم<sup>٢</sup>) كبديلة لأطباق ذات خلايا الشتل للقديمة، ذات نسبة الإنبات المنخفضة، ويتم تفريد الشتلات النامية بسرعة إلى أطباق ذات خلايا أكبر حجماً، أو إلى مكعبات منفردة.

ويعتبر شكل الخلية من الخصائص الهامة، فكانت العيوب السابقة على شكل أسطوانى، كنتيجة لصعوبة استخلاص الشتلة من الخلايا، فتطور إلى الشكل المخروطى المقطوع. ويستخدم حديثاً أشكال الهرم المقلوب، والهرم المقطوع للمقلوب، وتسهل هذه الأشكال من استخلاص البادرات وبحيث يكون المجموع الجذرى متماسكاً، وهو ما يؤدي إلى تطور أفضل للجذور ويقال من ظاهرة التقاف الجذور في الأشكال السابقة، حيث يؤدي النمو المستقيم للجذور إلى استقرار سريع في الحقل بعد الشتل. وفي الطرز الأكثر تطوراً، يتم إضافة أضلع مستقيمة على أجناب الخلايا لمنع التقاف الجذور.

وتستخدم الأطباق ذات خلايا عديمة الخلايا في حالة انخفاض نسبة الإنبات أو انخفاض قوة النمو، تقسم للصينية إلى أقسام كبيرة يوضع في كل منها عدد من البذور. وتصلح هذه الطريقة فقط مع النباتات التي تتحمل تقطيع بعض الجذور أثناء الشتل حيث تتداخل الجذور وتتشابك، ويلزم إحداث بعض التقطيع للجذور لفصل الشتلات عن بعضها. فلا تصلح هذه الطريقة مع نباتات العائلة القرعية حيث لا تتحمل هذه النباتات تقطيع الجذور.

#### ٦-٢-١ تنظيف الأطباق ذات الخلايا:

تعتبر نظافة الأطباق ذات خلايا من العوامل الهامة جداً خصوصاً الأطباق ذات الخلايا المستخدمة، حيث يجب تنظيف وتعقيم الأطباق ذات خلايا لمنع تراكم أمراض التربة. وتعمل الأطباق ذات خلايا أولاً بالماء والصابون، ثم يتم تعقيمها بعد ذلك عن طريق غمرها في محلول تركيز ١-٢% من هيبوكلوريد الصوديوم أو محلول تركيز ٢-٥ من الأمونيوم الرباعي وذلك لمدة ٢٠ دقيقة يلي ذلك شطف الأطباق ذات خلايا جيداً قبل الاستعمال للتخلص من فرصة حدوث أى تسمم للبادرات الصغيرة. وقد يستخدم التعقيم بالبخار، إذا ما توافرت

الوسائل، حيث تعرض الأطباق ذات خلايا لدرجات حرارة ٧٠-٨٠م<sup>٢</sup> لمدة ٤٠-٦٠ دقيقة. وتؤدي هذه الطريقة إلى قصر عمر الأطباق ذات خلايا وتعرضها للتشققات التي قد تخرج منها جذور الشتلات مما يصعب من عملية استخلاص البادرات. وفي هذه الحالة يمكن استخدام الأطباق ذات خلايا البلاستيك الرقيقة داخل الأطباق القديمة لإطالة عمرها.

ويلجأ كبار المنتجين إلى تعقيم أكوام الأطباق ذات خلايا بغاز بروميد الميثان، والتي تجرى بواسطة متخصصين مدربين نظراً لخطورة هذا على صحة الإنسان. ويجب أن يتم تعريض الأطباق ذات خلايا المعقمة لعملية تهوية جيدة قبل الاستخدام.

### ٦-٣ الطاولات:

لا تترك الأطباق على الأرض لأن المجموع الجذري سرعان ما ينمو خارج فتحات الأطباق إلى التربة ويؤدي رفع الأطباق على طاولات إلى عدم ظهور هذه المشكلة - بالإضافة إلى أن وضع الأطباق والنباتات على مستوى مرتفع يسهل إجراء العمليات الزراعية للعاملين.

يتوافر العديد من أنواع الطاولات التي توضع عليها الأطباق، بعضها يتكون من أسلاك بسيطة أو قضبان صلبة على مسافات الأطباق كي ترفعها بعيداً عن سطح التربة إلى أنظمة معقدة تسمح بالرى السطحي أو الرى عن طريق الرى المتقطع. ويمكن للمزارعين الصغار استخدام أي موالد متوافرة محلياً لتكوين هيكل، مثل مواسير البولي فينيل كلوريد (PVC).

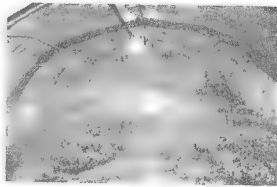
وقد يحتاج الأمر في حالة الرى العلوي فقط إلى تدعيم بسيط للهيكل من المواد المتوافرة محلياً (خرسانة، خشب، مواسير مياه مجلفنة) مع أسلاك أو معادن، ويتراوح ارتفاع الطاولات من عدة سنتيمترات (١٠-٢٠سم) فوق الأرض للسماح بتقليم الجذور للهوائيه عندما تخرج من فتحات الصرف وذلك حتى ارتفاع ٨٠-١٢٠ سنتيمتر. ويعتمد الارتفاع على ظروف العمل المحلية، حيث يفضل بعض العاملين الاتحناء لأسفل أثناء العمل في بعض المناطق بينما يفضل البعض الآخر في مناطق أخرى العمل على ارتفاع مريح من سطح الأرض. وفي الحالة الأخرى، يمكن وضع أنابيب توزع الحرارة أسفل الطاولات مما يضمن توزيع الحرارة إلى منطقة جذور النباتات الصغيرة، وهي المناطق التي يكون تأثير الحرارة فيها فعالاً.



#### ٦-٤ خلطات البيئات:

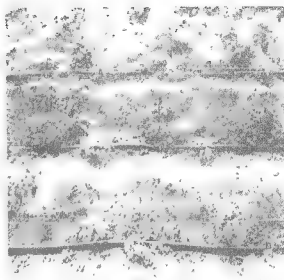
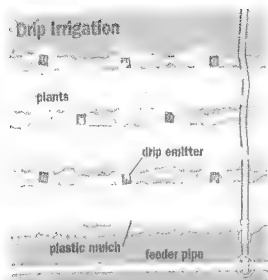
يجب أن تتوفر الشروط التالية في البيئات التي سوف تستخدم كخلطات للزراعة:

- خلوها من مسببات المرضية.
- تجانس الحبيبات.
- يتراوح رقم حموضة بين ٥,٥ إلى ٧.
- سهولة ملئ الأطباق بطريقة متجانسة.
- يجب ألا تفقد بنائها بعد الترطيب بالماء.
- أن تكون وسط متجانساً للنمو الجذور.
- يجب أن تعطى مكعب جذور متماسك بحيث لا يتفكك عند استخلاص الشتلة من الطبق ذو الخلايا.
- تمتاز بخصائص القدرة على الاحتفاظ برطوبة وفي نفس الوقت تحافظ على التهوية الكافية التي تسمح بنشاط وتنفس المجموع الجذري.
- إمكانية إعادة ترطيبها بسهولة بعض الجفاف ويحب أن تكون البيئات غير حساسة للجفاف الرجعي.
- انخفاض التكاليف.

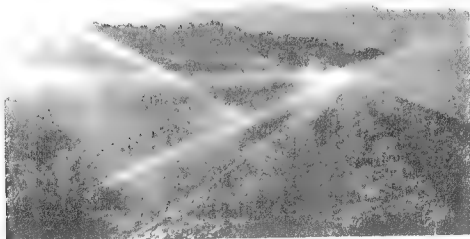


صورة (٤٣) توضح طريقة الري الضبابي (mist)

المصدر :- أبو حديد (٢٠٠٢)



صورة (٤٤) توضح طريقة الري بالتنقيط



صورة (٤٥) توضح طريقة الري بالرش

المصدر :- أبو حنيد (٢٠٠٢)



شكل (٤٦) :- يجب أن يوضع نظام التدفئة إن أمكن - أسفل الطاولات كي يوفر الطاقة اللازمة لقاع الصواني والمجموع الجذري للنباتات الصغيرة.



شكل (٤٧) :- الري اليدوي باستخدام رشاش دقيق التفتت.

المصدر :- أبو حديد (٢٠٠٢)



شكل (٤٨) :- الرى العلوى باستخدام الأذرع المتحركة.

المصدر :- أبو حديد (٢٠٠٢)

وتتكون خلطات البيئات فى معظم الدول أساساً من بيت موس ناعم، أحياناً يضاف له ٥-١٠% بيرليت، أو فرميكوليت أو رمل ، ولكن يبدو لاعتبارات بيئية - أن البيت موس سوف يكون أقل استخداماً فى المستقبل. وقد أعطت التجارة التى تستخدم فيها مطحون ألياف جوز الهند الناعم نتائج مشجعة كبيئة. وفى المكسيك، استخدم نقل مصاصة القصب المكشورة الناعمة مع قشر الأرز المكشور. وبالرغم من أن التكاليف من العوامل الهامة، إلا أنه يجب توافر المواصفات الفيزيائية المذكورة سابقاً فى البيئة. وفى معظم البيئات المستخدم فيها البيت وألياف جوز الهند تضاف إليها مادة قابلة للبلل لتسهيل إعادة الترطيب بعد الجفاف.

وفى الماضى - كان يتم جمع بيئة الزراعة وخلطها فى المشتل مباشرة، وحديثاً يتم شراء بيئات سابقة التجهيز من مصادر متخصصة فى العديد من المشاتل.

وإذا تم اتباع النقاط المذكورة سابقاً، فإن ذلك سوف يؤدى إلى إنتاج نباتات بصورة مرضية بغرض الاهتمام بعملية التسميد اللازمة فى صورة محاليل أثناء مراحل النمو ويمكن أن يستخدم الصوف الصخرى كبيئة إذا ما كان

النباتات سوف تنمو في زراعات هيدرونيك أو بنظام الفيلم المغذى. وفي مثل هذه الحالات يجب أن تتماشى جميع العمليات الخاصة للنمو من نظام النمو الخاص.

يمثل المحتوى السمادى للبيئة أحد العناصر الهامة، ولكنه ليس عامل محدد، حيث يمكن إضافة محاليل سمدية بعد الإنبات، ويجب أن يتم تعديل رقم الحموضة إلى ٥,٥ إلى ٦ ويجب التأكد من إضافة كميات كافية من الكالسيوم خصوصاً في البيئات التى تحتوى على بيت لضمان عدم ظهور أعراض نقص الكالسيوم وذلك لأن هذا العنصر السمدى يصعب إضافة في صورة سمد سائل. ويعتبر المحتوى النيتروجينى فى البيئة هو العامل الأساسى للسيطرة على نمو النبات. ويجب أن تحتوى البيئة على:

- العناصر الصغرى المطلوبة خلال فترة النمو.
  - كميات كافية من الكالسيوم والفوسفات.
  - الكميات الكافية من النيتروجين اللازمة لتكوين أول ورقة حقيقة، والتى بعدها تبدأ عملية التسميد بالمحاليل.
  - يتراوح المحتوى النيتروجينى من ٣٠-٢٠٠ ملجرام/لتر (حسب نوع النبات).
  - البوتاسيوم من ١٠٠-٥٠٠ ملجرام/لتر.
  - ماغنسيوم.
- ولا بد أن تكون درجة التوصيل الكهربائى للبيئة أقل ما يمكن لتيسير امتصاص البذرة للماء، وتحتوى النباتات التى تزرع بها البذور على محتوى عناصر منخفض نسبياً حيث يؤخذ فى الاعتبار برنامج التسميد الذى سيتبع بعد الإنبات. وتم تطوير خلطة سمدية بمحطة بحوث MAFF، بريتون بانجلترا، والتى تستخدم فى ٩٥% من بيئة البيت كما هو مبين فى جدول (١٥):

جدول (١٥): المكونات السمدية للبيئة التى تعتمد على البيت (كجم/م<sup>٣</sup>):

| المصدر السمدى                      | الكمية (كجم/م <sup>٣</sup> ) |
|------------------------------------|------------------------------|
| نترات بوتاسيوم أو سلفات البوتاسيوم | ١,٥                          |
| سوبر فوسفات أحادى الكالسيوم        | ٢,٢٥                         |
| حجر جيرى أو كربونات الكالسيوم      | ٢,٢٥                         |
| سلفات المغنسيوم                    | ٢,٢٥                         |
| عناصر صغرى (خليط)                  | ٠,٤                          |

ومما سبق يتضح أن الليئات الجيدة تؤدي إلى إنتاج نباتات جيدة شريطة أن يتم تغذية النباتات بالمحاليل السماكية بعد الإنبات.

#### ٥-٦ جودة البذرة:

تعتبر الجودة العالية للبذور من المتطلبات الأساسية في نظم الزراعة في الأطباق ذات الخلايا (الصواني). ومن المهم - ليس فقط ارتفاع نسبة الإنبات - بل يجب أن تكون البذرة ذات قوة في النمو. وكقاعدة عامة، يجب ألا تقل نسبة إنبات البذور المستخدمة في الأطباق ذات الخلايا (الصواني) عن ٩٠% ويتطلب الأمر تكريج البذرة أيضاً في حالة زراعة البذرة ألياً.

#### ٦-٦ التعبئة وزراعة الصواني:

في معظم الدول النامية - حيث أجور العمالة منخفضة - تعبأ الصواني يدوياً. وقد انتشرت التعبئة اليدوية في الوقت الحاضر في أوروبا باستثناء عدد قليل من المنتجين الذين ينتجون أقل من مليون شتلة سنوياً، ويعتمد اختيار طريقة التعبئة سواء باليد أو بالآلات على التكاليف الاقتصادية النسبية لكل من العمالة ورأس المال.

وعادة يتم زراعة بعض البذور، مثل القرعيات، يدوياً أو باستخدام عارضات أفقية مثقبة بحيث يقابل كل ثقب خلية واحدة من خلايا الصينية. وهناك العديد من هذه العارضات بدءاً من العارضات البسيطة إلى عارضات تفريغ الهواء ذات السرعات المختلفة من ١٢٠ إلى ١٠٠٠ صينية/ساعة.

وتستخدم بذرات الأطباق ذات الثقوب، بصفة عامة مع البذور الكروية، بينما تحتاج البذور غير منتظمة الشكل، مثل الخس والكراث والبصل، إما إلى تغليف أو إلى ماكينات البذرة التي تستخدم تفريغ الهواء. ويتراوح سعر البذارة بين ١٠٠٠ دولار لأبسط البذارات ذات الثقوب، إلى أكثر من ٢٥ ألف دولار لماكينات البذارة التي تستخدم تفريغ الهواء السريع.

تغطي الأطباق بعد زراعة البذرة بيئة ناعمة. ومن أشهر المواد التي تستخدم كغطاء على نطاق واسع هي البيت والفرميكيوليت والبرليت والرمل السليكوني. ويتم رى الصواني بعد التغطية عن طريق وحدات رى آلي ملحقة بمعظم البذرات الآلية في معظم الأحيان، والتي قد تستخدم إضافة المبيدات الفطرية إذا لزم الأمر.

## ٦-٧ تعبئة الصواني ووضع البذور:

هناك عدد من المراحل المتماثلة التي تتم في كل من النظم الآلية وأبسط طرق الزراعة اليدوية، والتي يمكن تلخيصها كالتالي:

- ١- تنظيف للصواني.
- ٢- تعبئة البيئة.
- ٣- إزالة البيئة الزائدة باليد أو الفرش.
- ٤- الضغط لكبس للبيئة ولضمان وصول البذرة إلى منتصف الخلية.
- ٥- زراعة للبذرة.
- ٦- تغطية البذرة بالبيئة.
- ٧- إزالة للبيئة الزائدة من السطح.
- ٨- الري، وإضافة المبيد للفطري إذا لزم الأمر.
- ٩- رص للصواني فوق بعضها للنقل.

## ٦-٨ الإنبات:

في معظم الأحوال ترص الصواني في بالات (١٠٠-١٥٠/بالة) وذلك حتى يبدأ الإنبات. ويكون ذلك أفضل ما يمكن في غرف إنبات خاصة يتم فيها التحكم في الظروف البيئية وتعديلها، خاصة درجة الحرارة والرطوبة. ويمكن أن تغطي الصواني المرصوفة فوق بعضها بغشاء بلاستيك لزيادة الرطوبة وتشجيع الإنبات المتجانس بصورة أفضل

ومن الضرورة بمكان أن يتم تفريد للصواني ذات الخلايا (الصواني) ووضعها في المكان النهائي إما فوق الطاولات أو رصها متجاورة على الأرض المغطاة بالبلاستيك مباشرة وذلك لتعرضها لضوء الشمس مباشرة فور ظهور البادرة. وتنبت بنور الصليبيات عندما تزيد درجة الحرارة عن ٢٠°م خلال يوم إلى ثلاث أيام، والأمبرجس والبصل قد يحتاجا إلى سبعة أيام أو يزيد حتى إذا زادت درجة الحرارة عن ذلك، وذلك قبل الحاجة إلى تفريد للصواني. ويجب أن توضح للصواني بعد زراعة البذرة مباشرة في المكان الذي يتوفر به نظام ري كفاء وتحكم جيد في درجة الحرارة.

ويكون هناك نسبة غياب في النباتات إذا كان الإنبات والانتشاق غير متجانس نتيجة للإدارة الرديئة للظروف البيئية، أو انخفاض جودة البذور.. إلخ، ويؤدي ذلك إلى انخفاض كفاءة استخدام للصواني والبيئة الزراعية والطاولات وموارد المياه. وبمجرد ظهور نسبة غياب واضحة في للصواني، يتم نقل

الشتلات للمتساوية في النمو من الأطباق ذات الخلايا (الصواني) الأخرى لملء كل الخلايا الفارغة للتأكد من أن كل خلية تحتوى على نبات. ، يؤدي ذلك إلى المساعدة على إنتاج شتلات أكثر تجانساً في طبيعة النمو بالأطباق ذات الخلايا (الصواني) كوحدة واحدة. وتزرع البذرة في أطباق ذات خلايا (صواني) صغيرة الحجم، وذلك إذا كانت للبذرة المستخدمة تنصف بضعف نسبة الإنبات لتقليل تضيق الوقت والبيئة والمساحة وهو ما يمكن أن يحدث إذا ما زرعت البذرة في الأطباق ذات الخلايا النهائية مباشرة.

## ٦-٩ تقليم الجذور الهوائية:

يمكن أن تكون عملية تقليم الجذور مفيدة في بعض أنواع الخضر، ويجب أن ترفع الأطباق على طاولات أو مكعبات خشبية أو أسلاك لو فوق أصص بحيث تكون الصواني مرفوعة عن الأرض بمسافة عزل لا تقل عن ٤سم، ويفضل ألا تقل المسافة عن ١٠سم فوق مستوى سطح التربة. والفكرة الأساسية في تقليم الجذور الهوائية هو أن خروج جذور الشتلة إلى الهواء خارج الصواني يؤدي إلى موت القمة الجذرية مما يشجع على تكوين كتلة من الجذور داخل الخلية.

وقد لا يكون ذلك مرغوباً خصوصاً في حالة الرغبة في تشجيع مجموع جذري عميق أو عندما تكون النباتات عرضة لتحمل معدلات بخار ونتح عالية أو ظروف جفاف.

## ٦-١٠ التحكم في الظروف الجوية حول الشتلات:

يستخدم منتج شتلات الخضر على نطاق تجارى نظام تحكم مغلق للجو المحيط بالنبات وذلك للسماح بالسيطرة الدقيقة على عملية الإنتاج لتلبية متطلبات السوق. ولا يتطلب ذلك غرف تحكم في النمو معقدة مثل الفوتوترون والتي ربما تكون غير اقتصادية لإنتاج ملايين الشتلات. أن تكون الأنظمة البسيطة كافية.

ويعتبر التحكم في درجة الحرارة الصغرى باستخدام نظم التدفئة من أهم العناصر التي تساعد على نمو وتطور النبات، بالإضافة إلى أنه في بعض الأنواع فإن التحكم في درجة الحرارة للصغرى يمنع التزريع الناتج عن انخفاض درجة الحرارة (مثل الكرنب الصيني، الكرفس... إلخ). ويتم ضبط درجة الحرارة عند المستوى الأمثل لنوع ما إذا كان هذا النوع مزروعاً في صوبة مستقلة أو مزروعاً في على نطاق كبير



هناك أكثر من وسيلة للتدفئة مثل سخانات الهواء الدافئ، نظام الغلايات والموسير... إلخ، وأياً ما كان نظام التدفئة المستخدم، فإنه يجب أن توضع موسير التدفئة أو أنابيب توزيع الهواء الدافئ قرب لطاولات الموضوع عليها أطباق الشتلات ويفضل أسفلها

ولابد أن يؤخذ في الاعتبار توفير التهوية الجيدة باستخدام المراوح التي تعمل بالتحكم الحرارى (ترموستات)، وخصوصاً في الأماكن الدافئة وخلال الفترات الدافئة من السنة لضمان عدم تعرض النباتات للإجهاد الحرارى. ويمكن خفض درجة الحرارة العظمى في ظروف دول البحر المتوسط أيضاً باستخدام مواد تغطية البيوت الزراعية، مثل شبك للتظليل (١٥-٥٠%) أو أى مواد أخرى متوافرة (أوراق النخيل.. إلخ).

ونادراً ما تستخدم وسائل تحكم في الإضاءة عن طريق الإضاءة الصناعية وحقق ثانياً أكسيد الكربون حيث تكون للمزايا الاقتصادية محل شك.

#### ١١-٦ الرى:

يعتبر الرى تحت السطحى من أكفء الطرق لرى صوانى الشتلات، ويتم بإضافة المياه أو المحلول المغذى أسفل للصوانى إما عن طريق وسائل تمتص بالخاصية الشعرية، أو وضع الأطباق ذات الخلايا (الصوانى) فوق طاولات مستوية تماماً، أو على أرض للصوبة... إلخ، وللتى يتم تغذيتها بغشاء رقيق من محلول الرى. يجب تجنب الرى العلوى قدر الإمكان لتقليل فرصة انتشار الأمراض والتأكد على أن تظل الأوراق جافة طول الوقت بالرغم من أن ذلك يتطلب استثمارات كبيرة لتسوية الطاولات أو الأرضية لتسهيل الرى تحت السطحى، والذي ربما لا يكون اقتصادياً فى كل الأحوال.

يستخدم نظام الرى بطريقة الغمر والصرف على نطاق واسع فى أمريكا. وتهدف هذه الوسيلة إلى خفض رطوبة الهواء وبالتالي خفض انتشار الآفات والأمراض على المجموع الخضرى للنبات. ويتم ذلك بإنشاء أحواض أو قنوات مرتفعة تطفو عليها صوانى النمو. وتعتمد الفترة التى تظل الأطباق فيها متصلة بالمحلول/ الماء على خصائص اللبل لبينة الزراعة. وينحدر قاع الحوض أو القنوات بحيث تسهل عملية الصرف عند الرغبة فى التفريغ. ولتجنب الرى الزائد، يجب أن يسمح نظام الرى والصرف المستخدم بنزح المياه يومياً، ويجب أن يكون مدعوماً بوسيلة مناسبة لرفع للصوانى بحيث تسمح بالصرف على نحو جيد. ويتطلب هذا النظام وجود مضخة ذات قدرة كبيرة على ملئ وتفريغ النظام

بسرعة. ويستفاد من نظام الري والصرف في عملية إضافة الكلور (١-٢ جزء بالمليون) والذي يقلل من التلوث الفطري والبكتيري. يمكن الحصول على شتلات عالية الجودة سواء كان الري بالرش العلوي أو حتى باستخدام خراطيم الري اليدوية في حالة الوحدات الصغيرة ويستخدم نظام الرش العلوي المتحرك في المزارع الكبيرة، ويعتبر نظام ذراع الري المتحرك هو أكثر نظم الري كفاءة ويشتمل ذراع الري على رشاشات، ويتحرك ميكانيكياً عبر عدد من الأطباق، ويتعلق ذراع الري المتحرك على هيكل الصوبة أو يتحرك على قضبان توضع على سطح التربة.

وتعتمد الفترة بين الريات على الظروف الجوية ومرحلة نموج المحصول، ويجب أن يكون الري حتى سعة الخلية وبأقل قدر ممكن من الصرف وذلك حتى لا يتم غسل العناصر الغذائية من البيئة. ويعتبر الري أحد الطرق الفعالة للتحكم في نمو نباتات العديد من أنواع الشتلات.

ويتم إضافة كميات المياه التي تكفي لترطيب ١ إلى ٢ سم من الطبقة العليا من البيئة فقط وذلك بعد الزراعة مباشرة. ويتم إضافة الكميات الغزيرة من الري بعد ذلك بعدة ساعات وكميات تكفي لترطيب حجم البيئة الموجود كله. ومنذ هذه اللحظة يجب ألا يسمح بجفاف سطح البيئة حتى تتم عملية الإنبات. ويجب أن يكون الهدف خلال عملية الإنبات هو توفير وسط رطب جيد الصرف. وفي حالة إحاطة الأطباق بالبلاستيك أو وضعها في غرف الإنبات ذات التحكم في الرطوبة فلا يحتاج الأمر إلى ريات إضافية. وتروى الأطباق مرة إلى مرتين يومياً إذا كان الري بالرش العلوي أو بالخرطوم (مع المصفاة النقيفة) هو المستخدم وذلك حتى إتمام الإنبات ويتم الري بعد الإنبات عند اللزوم.

يتم ري النباتات المستقرة عند جفاف السطح وتؤدي زيادة الري إلى استطالة النباتات وضعف النمو الجذري.

غالباً ما تعاني نباتات الصفوف الخارجية من الأطباق الخارجية من صفوف الأطباق من الجفاف بسرعة بغض النظر عن وسيلة الري المتبعة، بالإضافة إلى توافر شدة إضاءة أكبر على الأطراف مما يؤدي إلى قصر النباتات الموجودة على هذه الحواف. وللتغلب على هذه المشكلة فإنه ينصح بتغيير أماكن الصواني مرة أو مرتين خلال دورة النمو وفي حالة إحاطة الصواني بالبلاستيك أو وضعها في غرف الإنبات ذات التحكم في الرطوبة فلا يحتاج الأمر إلى ريات إضافية.

ودائماً يتطلب في حالة الري الآلي عدم الري اليدوي - والاستعداد لمواجهة أى مشكلة مرضية عند ظهورها بسرعة وكفاءة وقبل انتشارها على مستوى واسع. ويفضل أن يتم الري بالرش العلوي مبكراً في الساعات الأولى من الصباح وذلك لإتاحة الفرصة لأوراق النباتات كي تجف قبل حلول الظلام. ويؤدي ابتلال المجموع الخضري لفترات طويلة إلى تهيئة الظروف المثالية لإنبات جراثيم الفطريات وإصابة النبات بالأمراض. ويتم تركيب المراوح فوق النبات لتحسين حركة الهواء وتشجيع الجفاف السريع للمجموع الخضري لتقليل المجازفة.

#### ٦-١١-١ نوعية المياه:

تعتبر جودة المياه من العوامل الهامة، إلا أنه غالباً ما يتم تغافل أو نسيان جودة المياه ولا تؤخذ في الاعتبار إلا بعد ظهور المشكلة. ويجب تحليل المياه قبل المحاولة في إنتاج شتلات خضر على نطاق واسع. ويكون الماء مثالياً إذا ما كان محتواه من المواد العالقة والأملاح الذائبة منخفضاً. ويجب أن يوضع في الاعتبار الخصائص الطبيعية والحالة الحيوية للمياه المستخدمة وأن يكون المصدر نقياً وخالياً من الكائنات المسببة للأمراض والتأكد من إضافة الكلور لخفض التلوث البكتيري.

كما يجب أن يكون رقم الحموضة للماء بين ٦,٠ - ٧,٠. كما يجب أن يكون مستوى كل من الكربونات والبيكربونات منخفضاً حيث يؤدي ارتفاع المستوى إلى نقص العناصر الناتجة عن الحموضة (مثل البورون والحديد) ومن الممكن تعديل رقم الحموضة، فمثلاً لخفض رقم الحموضة من ٧,٥ إلى ٥,٥ - ٦,٠ يضاف حمض الفوسفوريك أو الكبريتيك باستخدام ٤٠٠-٦٠٠ ملليمتر/م<sup>٢</sup> يد<sup>٢</sup> أو ٤٣٠ أو ٥٤٠ ملليمتر/م<sup>٢</sup> يد<sup>٢</sup> كب أ، ويمكن استخدام مياه ذات توصيل كهربى مرتفع نسبياً في بعض المحاصيل التي تتحمل ارتفاع الملوحة مثل الطماطم ويكون التوصيل الكهربى مثالياً آنذاك إن أقل من ٠,٧٥ dSm<sup>-١</sup> ويتوقع حدوث مشاكل كبيرة إذا ارتفع التوصيل الكهربى عن ٣,٠ dSm<sup>-١</sup>.

## ٦-١١-٢ التغذية بالمحاليل:

يمكن التحكم فى نمو البادرات بتغير مستوى التسميد. وتضاف الأسمدة خلال مياه الري باستخدام الحاقنات. ويتكلف حاقن الأسمدة البسيط للمنتج الصغير حوالى ١٥٠ دولار، ويتباين تركيز الحقن ومعدله حسب المحصول ومرحلة النضج والظروف الجوية. ويجب ألا يتعدى تركيز السماد فى المحلول ١٠٠٠/٢. يضاف النيتروجين والبوتاسيوم فقط فى صورة محاليل إذا ما أضيفت إلى البيئة قبل الزراعة. وإذا ما أضيفت الكميات الكافية من الفوسفات والمغنسيوم والعناصر الصغرى إلى البيئة قبل الزراعة - فيضاف فقط النيتروجين والبوتاسيوم فى صورة محاليل. ويوضح جدول (١٦) بعض أمثلة المحاليل المغذية المركزة شائعة الاستخدام.

جدول (١٦): مركبات السماد السائل، وقوة التخفيف للسشتلات المنتجة فى صوانى للحصول على استجابة معينة لمرحلة من مراحل النمو المختلفة.

| محلول مركز                         | مطول مخفف<br>٢٠٠ : ١              | مقدار للتغذية           |                         | الاستعمالات  |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
|                                    |                                   | نيتروجين<br>مليجرام/لتر | بوتاسيوم<br>مليجرام/لتر |  |
| نترات<br>البوتاسيوم<br>كجم/١٠٠ لتر | نترات<br>الأمونيوم<br>كجم/١٠٠ لتر |                         |                         |  |
| ١٤                                 | -                                 | ١٠٠                     | ٣٠٠                     | تعطى مرتين أو ثلاث<br>مرات   |
| ٩                                  | ٢                                 | ١٠٠                     | ٢٠٠                     | تعطى مرتين أو ثلاث<br>مرات وتؤدى إلى نمو<br>ثابت قوى   |
| ٤,٥                                | ١                                 | ٥٠                      | ١٠٠                     | تعطى مع كل عملية رى<br>وتؤدى إلى نمو بطئ ثابت<br>وإذا أعطيت مرة فى<br>الأسبوع فإنها تؤدى إلى<br>توقف النمو |
| ٩                                  | ٨                                 | ٢٠٠                     | ٢٠٠                     | لتحقيق نمو سريع أو توقف<br>نموها نتيجة نقص<br>النيتروجين   |

المصدر :- أبو حديد (٢٠٠٢)

وتتطلب أحجام الجذور المحدودة ومعدلات النمو المرتفعة للنباتات الصغيرة تغذية منظمة ومتقاربة لتلاشى ظهور أعراض نقص العناصر.  
وتستخدم نظم الرى المتقطع (خمس أو عشر دقائق، مرة أو مرتين أو ثلاث مرات فى اليوم حسب الأحوال) للتغلب على ظاهرة نقص العناصر،  
باستخدام محاليل مغذية تحتوى على تركيزات العناصر الأساسية التالية:

| عناصر صغرى       | عناصر كبرى (ملييكافى) |
|------------------|-----------------------|
| بورون: طبيعى     | ن - ن أ : ١١-١٠       |
| حديد: طبيعى      | ن - ن يد : ٠,٥        |
| زنك: طبيعى       | بو : ٥                |
| نحاس: طبيعى      | كب أ : ٢              |
| موليبدينم: طبيعى | كا : ٨                |
| منجنيز: طبيعى    | مع : ٥                |
|                  | يد ٢ فو أ : ١,٢٥      |

ويتوافر عدد آخر من الأمثلة لتركيب محاليل مركزى لتكوين عدد كبير من المحاليل المغذية فى المرفق رقم (١). ومن الهام جداً للتأكيد على استخدام الأسمدة عالية الجودة والأكثر ذوباناً فى الماء ويستخدم عديد من منتجى الشتلات فى الصوانى فى الدول النامية أسمدة سائلة عالية الجودة.

#### ١٢-٦ جدولة الإنتاج.

لا تتطلب عملية إنتاج النباتات بالمزرعة والتي ينتجها مزارع الخضر بنفسه إلى إجراءات تخطيطية، إلا أن هناك حاجة إلى تخطيط عملية الإنتاج بالمشاتل التجارية الكبيرة والمتخصصة وذلك لتغطية احتياجات السوق وتعظيم الإنتاج حسب الموارد المتاحة للمنتج.

#### وتشتمل المحددات الرئيسية لجدولة الإنتاج على:-

عادة ما تنتج النباتات بناءً على طلبات محددة من المستخدم النهائى لمزارعى الخضر.

لا بد وأن تكون الشتلات جاهزة فى الموعد الذى طلبه المزارع تماماً وليس بعد ذلك أو قبله.

يجب ألا تترك للشتلات بالصوانى لأى فترة طويلة بعد وصولها إلى حجم الشتل بل يجب نقلها على الفور

يجب إنتاج الشتلات الممثلة للنوع والمليمة وعالية الجودة فقط.

ويوضح الشكل التالي عمليات الإنتاج في صورة تخطيطية. وغالباً ما تبدأ عملية الإنتاج بعد استلام طلب محدد لتوريد شتلات كما يلي:

**النوع الصنف الكمية**

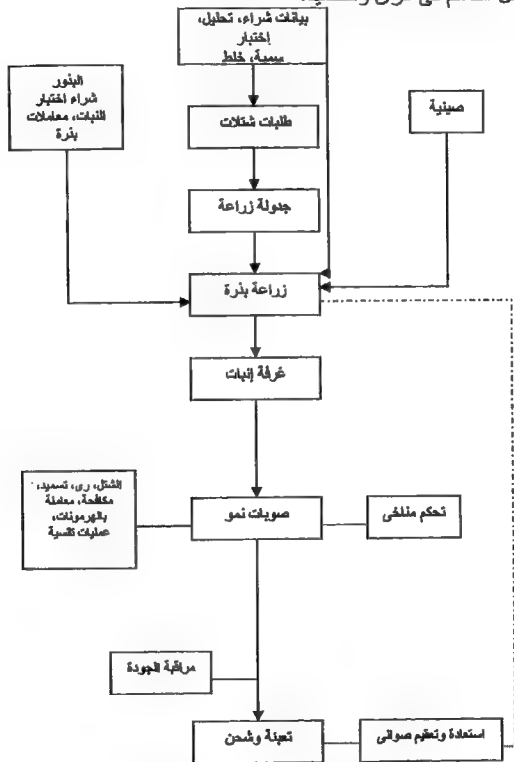
المواصفات المطلوبة، مثل احتوائها على ثلاث أوراق حقيقية، ٦-٧ من التاريخ المتوقع للزراعة والتي يجب أن تكون الشتلة جاهزة فيه. ومن الضروري قبل بدء الموسم معرفة العدد التقريبي للنباتات المزمع إنتاجها حتى يمكن تخزين أطباق الشتل والبيئات والبنور اللازمة. ويمكن أن يتم ذلك في المشاتل الكبيرة والتي لها عدة سنوات خبرة قبل موسم الزراعة بفترات طويلة بشكل عام، حتى تكون كل الطلبات جاهزة قبل بدء عملية الإنبات بوقت كافى.

ويتم زراعة البنور بناءً على الشتلات المطلوبة والموعد المتوقع للشتل ويجب مراعاة الظروف الجوية المتوقعة خلال فترة الإنتاج حتى يمكن إنتاج الشتلات التي يرغبها المزارع، بمعنى أن تكون طبقاً للمواصفات التي حددها/ مثلاً يطلب بعض المزارعين في الفلفل أن تكون الشتلات في مرحلة ثلاث أوراق حقيقية، بينما يفضل بعضهم أن تكون الشتلات في مرحلة ستة أو سبعة أوراق حقيقية مع ظهور أول برعم زهرى وبناءً على هذه المعلومات، إضافة إلى خبرة المزارعين، يتم تحديد زراعة البذرة لإنتاج النبات المطلوبة في التاريخ المحدد للشتل وعلى سبيل المثال إذا كان للمزارع يرغب فى أن تبدأ زراعة الشتلات فى ٢١ مارس، ويحتاج إنتاج هذا الصنف من هذا النوع بالمواصفات المطلوبة إلى ما بين ٤٢ و ٤٧ يوماً، فإن زراعة البذرة تتم ٤٥ يوماً قبل موعد الشكل، أى فى ٤ فبراير.

ولا يوجد عمر أو حجم مثالى للشتلات الناتجة من الصوانى، وخلافاً للشتلات المنتجة فى أرض الحقل، فإن تلف الجنور أثناء النقل يكون أقل ما يمكن مما يسمح بإنتاج شتلات كبيرة الحجم ونقلها إلى الحقل بدون خوف من حدوث تلف لجنورها أثناء النقل. ويمكن إنتاج شتلات جيدة لعدد من الأنواع النباتية خلال أسبوع إلى ثلاثة أسابيع، بينما يمكن أن يبقى عدد آخر من الأنواع لمدة عشرة أسابيع أو أكثر داخل الصوانى.

ويؤثر الموقع والفترة من السنة على طول فترة الإنتاج، فمثلاً تحتاج شتلات الطماطم المنتجة صيفاً بمنطقة البحر المتوسط إلى ٢٥ إلى ٣٠ يوماً، بينما تستغرق ٣٥ يوماً لإنتاجها فى فصل الشتاء .

وتكون الخبرات المكتسبة من العمل بالمشتل واستخدام البيانات التاريخية المسجلة هي أفضل دليل لتحديد فترة النمو اللازمة بدقة لكل محصول وكلما زاد التحكم في الظروف البيئية للمشتل مثل صوبه التحكم المناخي... إلخ. بالإضافة إلى وضع برامج الإنتاج بدقة. كما يمكن أيضاً للتحكم في معدل نمو الشتلات من خلال التحكم في الري والتسميد.



شكل تخطيطى لعملية إنتاج شتلات خضر (عن Pardossi وآخرون ١٩٨٩)



ويجب أن يؤخذ فى الاعتبار احتساب فترة سبعة إلى عشرة أيام لعمليات التقسية فى نهاية فترة الإنتاج وقبل الشتل مباشرة. وتؤدى عمليات التقسية على الشتلات المنتجة فى صوانى كما هو فى النباتات المنتجة بالترية على ظروف الحقل الذى سوف تنقل إليه الشتلات فى عملية ألقمة الشتلات حيث يتيح للنبات خفض معدل النمو وتخزين الكربوهيدرات ويتم عملية التقسية أو الألقمة عن طريق زيادة شدة الإضاءة أو تقليل للرى (إما المعدل أو الكمية) أو خفض درجة الحرارة بالبيت للزراعى أو خفض التسميد النيتروجينى أو توليفة من أى من هذه العمليات.

ويمكن أن تشحن الشتلات الناتجة من صوانى ذات خلايا إلى مسافات بعيدة نسبياً مما يتيح لمنتجى الشتلات الجودة الجيدة تغطية مساحات كبيرة. ويجب ألا تزيد فترة الشحن فى كل الأحوال عن ثلاثة إلى أربعة أيام وتكون درجة الحرارة منخفضة (١٠°م) وأن تكون الحمولة جيدة التهوية لمنع تراكم الأيثيلين ويجب العناية والتأكد من أن ظروف الشحن مهيأة للحفاظ على جودة النباتات. ويجب أن تظل النباتات بالأطباق وموضوعة بالصناديق لمنع أى أضرار. ويجب أن تكون التهوية كافية حيث تسمح بتبريد النباتات وأى كان النظام المتبع يجب التأكد من عدم جفاف المجموع الجذرى.

## ٦-١٣ جودة الشتلات

تعتبر مواصفات الجودة للشتلات من العوامل الهامة جداً، ويمكن أن تتأثر عكسياً بعدد من العوامل خلال مرحلة النمو، لذلك يجب العناصر بتفاصيل مرحلة النمو لإنتاج شتلات عالية الجودة.

يحدد العميل الجودة حيث تختلف مواصفات الجودة باختلاف متطلبات السوق فمثلاً تكون الشتلات المطلوبة للزراعة بالحدائق المنزلية كبيرة وغضة بينما تطلب مزارع الخضر التجارية شتلات قوية وتحمل للظروف فى الحقل. ويهدف مربى الشتلات إلى إنتاج الشتلات التى يرغبها العميل وهو الأمر الذى يتطلب مراعاة ذلك من حيث توقيت الإنتاج والعمليات التى تجرى على الشتلة ويمكن توصيف الشتلة "الجيدة" بصفة عامة، كما يلى:

- خلوها التام من الأمراض والآفات.
- لها أوراق وسيقان خضراء داكنة مكتملة النمو (أى ارتفاع محتواها من الكلوروفيل).

- أن تكون الشتلة لها مجموع جذرى قوى خالى من أى أعراض لإعفان الجذور وليس بها للتقافات جذرية.
- أن يكون الساق مكتمل النمو وقوياً.
- تحتوي على عدد كاف من الأوراق الحقيقية (حسب النوع وظروف الإنتاج).

• أن تزرع الشتلات سريعاً بعد النقل للحقل والحفاظ على نمو جيد.

وتعتبر حالة الشتلة الصحية أهم خصائص الجودة وخصوصاً أن الشتلات المنتجة تحت الزراعات المحمية تواجه ظروف تشجع على انتشار الأمراض (مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية... إلخ) والتي تزيد فرصتها بزيادة الكثافة النباتية في مشاتل إكثار النبات المتخصصة.

## ٦-١٤ الوقاية من الأمراض والآفات

يعتبر تطهير الأطباق ذو الخلايا عملية هامة لعدم انتقال أمراض التربة من دورة نباتات إلى أخرى، ويمكن تعقيم الأطباق بغمرها طوال الليل في محلول فورمالين أو أى وسيلة أخرى كما سبق ذكره ولا يمكن معاملة الأطباق المصنوعة من البولي استيرين بالفورمالين وإنما تعامل بأى مواد مطهرة أساسها اليود. ويستخدم كبار المنتجين غاز بروميد الميثيل فى التعقيم بالتبخير للأطباق، وفى هذه الحالة يتم تهوية الأطباق جيداً قبل الاستخدام.

وفى العديد من الدول النامية (الشرق الأوسط، حوض البحر المتوسط ... إلخ)، يوجد فقد كبير فى المحصول وذلك نتيجة لاستخدام شتلات مصابة بالأمراض الفيروسية. لذلك ينصح بقوة أن تغطى مراوح التهوية المستخدمة فى البيوت الزراعية بشباك مانعة لدخول الحشرات وذلك للتأكد من عدم دخول الحشرات إليها. وتؤدى الأبواب المزودة أو التهوية السلبية للبيوت إلى زيادة خفض أعداد الحشرات والإصابة الفيروسية . وتكون التهوية الطبيعية أو الميكانيكية ذات الكفاءة العالية ضرورية فى حالة الدول ذات المناخ الحار والجاف والتي تعاني من مشاكل الحشرات الناقلة للفيروسات.

جدول (١٧) الكيماويات المستخدمة لوقاية النباتات في شتلات الصوائى:-

| الآفة المرضية المستهدفة                              | المركب الكيماوى   |
|--|---|
| ذبابة الجذور (يجب غمسيل الأوراق مباشرة بعد المعاملة) | دورسيان (كلوروبيريغوس)  |
| ذبابة الجذور.  | كودجل   |
| أمراض الشتلات - البياض فى الصليبيات.                 | فيليكس (بروباموكارب هيدروكلوريد)  |
| الأمراض المتسببة فى الريزوكتونيا                     | باسيليكس (مثيل لتولكوفس)  |
| أمراض الجذور المشوهة                                 | كالوميل (كلوريد زئبقوز)   |
| <b>Clubroot</b>                                      |   |
| أمراض المتسببة عن البيثيوم                           | اتيرا (اتريديازول)، بروم  |
| أمراض المتسببة عن بيثيوم + ريذوكتونيا                | هايفيك (ثيابندازول + ثيرام)   |
| بياض زغبي وبياض دقيقى                                | عدد كبير من الكيماويات المتخصصة تشمل فيوبول، الايت (فوسفى إثيل اللومنيوم) |
| أمراض المتسببة عن فطر البوتريتس                      | ليبروديون، بروسيميدون   |
| أمراض المتسببة عن فطر الليريميا                      | سيموكسانيل، ميتالاكسيل، اكسانيسيل   |

ويجب التأكيد على استراتيجيات جيدة لعمليات تطهير البيوت الزراعية وذلك لتقليل الأمراض التى تصيب البادرات الصغيرة. ويفضل أن تكون بيوت المشتل بعيدة قدر الإمكان عن حقول إنتاج الخضر، والأفضل أن تكون للمضافة عدة كيلو مترات. ويجب العناية بالتخلص من جميع الحشائش حول وداخل البيت الزراعى، وخاصة للحشائش التى تمثل عائلاً بديلاً للأمراض التى تصيب

المحصول الذى سوف يتم شتلة. ويجب اتباع الشروط الصحية خلال جميع أنشطة المشتل كالتالى:

لا تلمس النباتات إلا عند الضرورة.

تستخدم مواد خالية من الآفات (بيئات، بذور، صوانى ... إلخ).

تستخدم فقط أدوات ومواد غير ملوثة.

ترش مناطق الزراعة (الطاولات والممرات) بمحلول مطهر مناسب مثل الكلور.

تقليل الفترة التى تكون النباتات فيها مبللة إلى الحد الأدنى، بمعنى أن تكون أسطح الأوراق خالية من أى رطوبة، وتجنب الري الزائد، يكون الري فى الصباح فقط، وزيادة التهوية وحركة الهواء لتجفيف للنباتات ... إلخ.

ولابد وأن تكون كل البيئات ومصادر المياه خالية من مسببات المرضية، وأن تكون مياه الري من مصادر خالية من مسببات الأمراض وليس من مستنقع أو خزان يكون عرضة للإصابة. كما يجب تعقيم جميع المعدات المستخدمة فى خلط البيئات وعمليات التعبئة بصفة دورية.

وربما يكون أهم الاحتياطات الواجب إتباعها هو استخدام النباتات عالية الجودة والخالية من الأمراض بمعنى أن تشتري البذور من مصادر جيدة السمعة، وأن تكون المواد النباتية المستخدمة من مصادر معلومة تتبع احتياطات النظافة العامة القياسية وبالمثل، يجب أن يكون للزائرين للموقع أقل ما يمكن، ويجب أن يمر جميع العاملين والمعدات المتحركة على وسادة التعقيم، أو وسائل التطهير، ويفضل أن يكون ذلك عند مدخل البيت الزراعى وبين البيوت الزراعية المختلفة داخل الموقع.

تشمل مكافحة الجيدة للأمراض التأكد من إنتاج شتلات قوية قادرة على الصمود أمام الأمراض. وحينما تفشل كل الاحتياطات المتخذة، يتم استخدام المكافحة الكيماوية كآخر السبل.

وهناك عدد من المركبات التى تستخدم لهذا الغرض ويستعرضها جدول (١٧) والتى يستخدمها بنجاح منتجو الشتلات فى الأطباق ذات الخلايا. ويجب ألا تستخدم أى من تلك المركبات دون الرجوع إلى وكيل الشركة المنتجة، والتأكد من اللوائح والقوانين المحلية التى تتعلق باستخدام مركب كىماوى محدد على نبات الخضر.

## ٦-١٥ عملية التقيسية:

تحتاج النباتات الغضنة - التي تنتج تحت ظروف بيئية متحكم فيها جيداً - أقلمتها لمواجهة الظروف القاسية المتوقع مواجهتها عند نقلها إلى الحقل. ويمكن أن تسبب الصدمة المفاجئة للانتقال من الظروف المعدلة للغاية داخل صوبة المشتل إلى ظروف الجو المفتوح - في حقل إنتاج الخضر - صدمة قاسية للنمو وصدمة للنظام النباتي. ولتقليل هذه المشكلة يتم "تقيسة" النباتات قبل نقل الشتلة للحقل النهائي، حيث يتم خفض معدلات النمو خلال عملية التقيسية بينما يستمر نشاط التمثيل الضوئي على نفس المعدل أو قريباً منه. وبالتالي يتم تخزين الطاقة الزائدة والتي ستستخدم في النمو وذلك للمساعدة على استعادة النمو بعد النقل إلى الحقل.

والمعاملات التي تحد من النمو وتؤدي إلى زيادة التقيسية مثل:-

الرى: يؤدي إلى خفض كميات المياه التي تضاف تدريجياً وإطالة الفترة بين الريات إلى إبطاء عملية النمو ويجب ملاحظة عدم تعطيش النباتات للدرجة التي تؤدي إلى ذبول واضح.

التحكم في درجة الحرارة: يتم خفض درجة الحرارة إن أمكن إلى مستوى قريب من درجة الحرارة خارج الصوبة أو الحقل بحيث تكون هناك ألفة كاملة للنبات قبل نقله للحقل.

إضافة الأسمدة: يتم وقف التسميد خاصة للنيتروجيني قبل المرحلة الأولى لعملية التقيسية ويمكن أن يتم تسميد النباتات بمستوى نيتروجيني عالي قبل نقل الشتلات بيومين إلى ثلاث أيام أو مع مياه الري عند الزراعة. المعاملة بكل ما سبق.

ويجب أن تكتمل عملية التقيسية في غضون ٧-١٠ أيام قبل النقل مباشرة، ويجب ألا تكون عملية التقيسية زائدة عن الحد بحيث يقف للنمو تماماً وفي هذه الحالة تحتاج النباتات إلى فترة أطول لاستعادة النمو بالحقل والذي يمكن أن يؤجل الحصاد ويقلل المحصول.

## ٦-١٦ التسميد قبل الزراعة

يجب أن تروى للنباتات مباشرة قبل شحنها إلى الحقل بمحلول يحتوى على تركيز عالي من النيتروجين. ويجب أن يكون مستوى الرطوبة عند مستوى

السعة للحقلية بالإطباق ذات الخلايا. ويجب أن يتم تجهيز التربة التى ستزرع بشتلات الخضر قبل الزراعة مباشرة بإضافة الأسمدة والجير حسب تحليل التربة، وطبقاً للتاريخ الزراعى للمزرعة، ومقاومة الحشائش المعمرة، والتخلص من الحشائش الحولية بالطرق التقليدية، ويتم حرث التربة للدرجة التى تسمح بالاستقرار السريع، ويجب أن تكون رطوبة التربة قريبة من السعة الحقلية، حيث تؤدى الزراعة فى تربة شديدة الجفاف إلى تعرض الشتلات لإجهاد رطوبى حاد، حيث يتم انتقال الرطوبة من مكعب الجذور بالشتلة إلى الرتبة الجافة المجاورة عند وضعها بوضع ملائم لها. وعند بذل الجهد لإنتاج شتلة جيدة المواصفات، فإنه يجب بذل جهد مماثل لتجهيز الحقل الذى سيتم فيه الإنتاج حتى يمكن تحقيق الاستفادة القصوى من الشتلات عالية الجودة.

#### ٦-١٧ نقل الشتلات إلى الحقل

يتم نقل الشتلات إلى الحقل فى هياكل ذات أرفف معدة خصيصاً لذلك وتستوعب ٤٨ طبق، وأى كانت الوسيلة المستخدمة فى الشحن فلا بد من اتخاذ الحذر لعدم جفاف النباتات، بمعنى أنه يجب الحماية من أشعة الشمس المباشرة والرياح الجافة وأن توضع فى مكان مظلل إن أمكن مع مراعاة ألا ترتفع درجة الحرارة فوق مستوى الإجهاد.

#### ٦-١٨ زراعة الشتلات

تستقر الشتلات الناتجة من الأطباق ذات الخلايا بشكل أسرع من الشتلات عارية الجذور، ومع ذلك يجب الحذر عند استخلاص الشتلات من الأطباق، بحيث لا يسبب ذلك إلا أقل قدرة من خلخلة المجموع الجذرى بقدر الإمكان. ويمكن أن تزرع الشتلات إما يدوياً أو باستخدام ماكينة الشتل، وفى الواقع، فإن هناك عديد من ماكينات الشتل الحديثة التى تقوم بزراعة الشتلات الناتجة من الأطباق بصفة خاصة وبصورة آلية كاملة.

#### ٦-١٩ معالجة المشاكل

على الرغم من اتخاذ كافة الإجراءات والاحتياطات إلا أنه يمكن أن تحدث بعض المشاكل أثناء إنتاج شتلات الخضر. ويوضح جدول (١٨) بعض المشاكل الشائعة واحتمال أسبابها وإمكانات معالجتها.

جدول (١٨): المشاكل التى تتعلق بإنتاج الشتلات فى الأطباق، وأسبابها وطرق علاجها.

| الأعراض                | احتمال المسبب   | طريقة العلاج  |
|------------------------|---|---|
| (الاستتالة) سرولة      | تظليل، الغيوم، زيادة الرى، زيادة درجة الحرارة.                | السماح بدخول الشمس، خفض درجة الحرارة بتقليل الرى، التهوية، أو خفض درجة الحرارة ليلاً، تقليل معدل التسميد، توزيع النباتات على مساحات أكبر. |
| نباتات متقزمة          | قلة التسميد.  | إضافة سماد بتركيز منخفض على فترات متقاربة.  |
| أوراق ذات لون أرجوانى. | نقص الفوسفور.   | التسميد بسماد غنى بالفوسفور للذئب بتركيز ٥٠ جزء بالمليون مع كل رية لمدة أسبوع   |
| أوراق صفراء            | نقص نيتروجين  | التسميد بمحلول نيتروجينى بتركيز ٥٠-٧٥ جزء بالمليون مع كل رية لمدة أسبوع، وغسيل الأوراق بالمياه فقط بعد كل تسميد لتجنب الاحتراق.           |
| ذبول الأغصان.          | غن الجذور من البثيوم، ضرر غمر المياه، ضرر الأملاح على الجذور. | للتأكد من عدم وجود البثيوم أو أى مسببات مرضية، تقليل كميات الرى وتقليل التسميد.   |
| شحوب لون الجذور        | ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة نتيجة زيادة التسميد أو لتعقيم سيئ | غسيل التربة بالمياه، وعدم التعقيم على درجات حرارة أعلى من ٧٠.   |
| جذور متعامدة           | انخفاض درجة الحرارة.  | الحفاظ على درجات حرارة مناسبة ليلاً ونهاراً.  |

تابع جدول (١٨):

| طريقة العلاج   | احتمال المسبب  | الأعراض                                    |
|--|--|--|
| يضاف محلول نيتروجينى تركيز عالى لمدة ٣-٤ أيام قبل الزراعة  | تقسية زائدة  | نباتات متخشبة                              |
| تستخدم بيئات معقمة وجيدة الصرف، تعديل عمليات الري والتهوية لتكوين مناخ أقل فى الرطوبة. ويستخدم مبيد للفطريات المناسبة. | موت بادارات  | ركود مياه، سيقان متعفنة قريب من سطح التربة |
| يتم تحديد للمسبب لاتخاذ الإجراءات المناسبة   | سوء للتهوية بالبيئة، سوء صرف قلة التسميد. زيادة أملاح ذائبة، انخفاض درجة الحرارة، بقايا من مبيدات الحشائش أو كيماويات التعقيم. | ضعف نمو الجذور                             |
| تعديل عمليات الري والتهوية لتقليل الرطوبة وتستخدم بيئة أفضل فى الصرف.  | زيادة مستوى الرطوبة بالبيئة، خصوصاً فى الأماكن المظلمة أو الغيوم.  | نمو طحالب خضراء أو أشنات على سطح البيئة    |



## تجهيز محاليل الأسمدة

تحتاج محاصيل الشتلات المنتجة في الأطباق ذات الخلايا (الصواني) إلى عناصر سمادية تضاف في صورة محاليل. ويوضح الجدول التالي تركيب المحلول المركز والمحلول السمادي النهائي بتركيزات مختلفة.

| تركيزات العناصر في المحلول النهائي                              |                 |              | المصادر السمادية لتكوين المحلول المركز (أ) |                      |                   |       |
|---|-----------------|--------------|--|----------------------|-------------------|-------|
| بوتاسيوم<br>(بوا)   | فوسفات<br>(فوا) | نيتروجين (ن) | فوسفات<br>أمونيوم<br>أحادي                 | نترات<br>أمونيوم (ب) | نترات<br>بوتاسيوم |       |
| ملوجرام / لتر   |                 |              | كجم / ١٠٠ لتر                              |                      |                   |       |
| يتم تخفيف المحلول المركز بمعدل ١ إلى ٢٠٠ لتكوين المحلول النهائي |                 |              |  |                      |                   |       |
| ٣٤٠   | —               | ١٠٥          | —  | —                    | ١٥                | ٣ : ١ |
| ٢٠٠   | —               | ١٠٠          | —  | ٢                    | ٩                 | ٢ : ١ |
| ٢٠٠   | ٦٠              | ١٠٠          | ٢  | ١,٤                  | ٩                 |       |
| ٢٠٠   | —               | ١٥٠          | —  | ٤,٨                  | ٩                 | ٤ : ٣ |
| ٣٤٠   | —               | ١٧٠          | —  | ٤                    | ١٥                |       |
| ٣٤٠   | ٦٠              | ١٧٠          | ٢  | ٣                    | ١٥                |       |
| ٣٤٠   | —               | ٢٢٥          | —  | ٧                    | ١٥                | ٣ : ٢ |
| ٣٤٠   | ٦٠              | ٢٢٥          | ٢  | ٦                    | ١٥                |       |
| ١٥٠   | —               | ١٥٠          | —  | ٦                    | ٧                 | ١ : ١ |
| ١٨٠   | —               | ١٥٠          | —  | ٦                    | ٨                 |       |
| ١٨٠   | —               | ١٨٠          | —  | ٧                    | ٨                 |       |
| ١٨٠   | ٦٠              | ١٨٠          | ٢  | ٦,٥                  | ٨                 |       |
| ٢٠٠   | —               | ٢٠٠          | —  | ٨                    | ٩                 |       |
| ٢٠٠   | ٦٠              | ٢٠٠          | ٢  | ٧                    | ٩                 |       |
| ٣٠٠   | —               | ٣٠٠          | —  | ١٢                   | ١٣                |       |
| —   | —               | ١٠٠          | —  | ٨                    | —                 | ٥ : ١ |
| —   | —               | ١٨٠          | —  | ١٠,٥                 | —                 | ٥ : ٢ |
| ٥٠  | —               | ١٥٠          | —  | ٨,١                  | ٢,٣               | ١ : ٣ |
| ٤٠  | —               | ١٢٠          | —  | ٦,٤                  | ١,٨               |       |
| ٢٥  | —               | ١٠٠          | —  | ٥,٥                  | ١,٢               | ١ : ٤ |
| يتم تخفيف المحلول المركز بمعدل ١ إلى ١٠٠ لتكوين المحلول النهائي |                 |              |  |                      |                   |       |
| ٤٥٠   | —               | ١٤٠          | —  | —                    | ١٠,٢              | ٣ : ١ |
| ٤٥٠   | —               | ١٨٠          | —  | ١                    | ١٠,٢              | ٥ : ٢ |
| ٤٥٠   | ٦٠              | ١٨٠          | ١  | ٠,٦                  | ١٠,٢              |       |
| ٤٥٠   | —               | ٢٢٥          | —  | ٢,٢                  | ١٠,٢              | ٢ : ١ |
| ٤٥٠   | ٦٠              | ٢٢٥          | ١  | ٢,٠                  | ١٠,٢              |       |

- أ- يتم إذابة المركب فى الماء ثم يزداد إلى ١٠٠ لتر حيث يؤدي ذلك إلى تركيزات مختلفة.
- ب- يمكن إضافة الليوريا بدلاً من نترات الأمونيوم، ولكن بمعدل ثلاث أرباع معدل نترات الأمونيوم.

## تذكر

١. عملية إنتاج شتلات خضر عالية الجودة تبدأ من اختيار البذرة الجيدة وذات صفات وراثية جيدة .
٢. نقاوة البذرة ونسبة الانبات وحيوية البذور من النقاط الاساسية الواجب مراعاتها عند انتاج شتلات خضر عن طريق البذور .
٣. ظروف التخزين اللازمة للمحافظة علي حيوية البذور تتمثل في تلك العوامل التي تؤدي الي ابطاء عملية التنفس والعمليات الحيوية الاخرى دون التأثير علي حيوية الجنين .
٤. نقطة الضعف الرئيسية للشتلات الناتجة من مهد البذرة الارضي هي صدمة النقل .
٥. أهمية اجراء عملية التنقية لمدة عدة أيام قبل النقل عن طريق تقليل الري لخفض عمليات النمو واتاحة تخزين النبات للكربوهيدرات في تقليل صدمة النقل .
٦. أهمية تعقيم التربة في تيسير النتروجين .
٧. من مواصفات الشتلة الجيدة الخلو من الامراض - ارتفاع المحتوي من الكلورفيل - ذات مجموع جذري قوي - ساق مكتمل النمو - احتواءها علي عدد كاف من الاوراق .
٨. تعتبر عملية الري والتحكم في درجة الحرارة وازضافة الاسمدة من المعاملات التي تحد من النمو وتؤدي الي زيادة التنقية .

## مسئلة

١. اذكر الاجراءات الواجب مراعاتها عند زراعة البذور في ارض المشتل ؟
٢. عرف سكون البذرة ؟ وما هي الظروف البيئية التي تؤدي الي حدوث سكون ثانويا للبذور ؟
٣. ما هي معاملات تحسين الانبات والانتباق ؟ مع ذكر البدائل الاخرى لعملية الكمر ؟
٤. عرف مهاد البذور الارضية وكيف يتم اعداده ؟ وما هي عيوب مهاد الزراعة الارضية ؟
٥. كيف يتم الاكثار في الاطباق ذات الخلايا ؟ مع ذكر مميزات الشتلات الناتجة منها ؟
٦. اذكر الشروط الواجب توافرها في البيئات التي سوف تستخدم كخلطات للزراعة ؟
٧. عرف جدولة الانتاج وما هي المحددات الرئيسية لجدولة الانتاج ؟

## الباب السادس

### الخطوات العملية لإنتاج شتلات خضر متميزة

#### أولاً: مواعيد الزراعة:

يراعى أن يكون موسم إنتاج الخضر للصوب البلاستيكية فى المواعيد التي نقل أو لا تنتج خلالها مثل هذه الخضر بالحقل المكشوف - ولتحقيق ذلك مثلاً فى الخيار والكنتاوب يمكن زراعة عروة أساسية ثم يليها عروة ثانوية من الأصناف العادية المستخدمة فى الحقل المكشوف حتى تكون تكاليف زراعتها أقل بما يتلائم والأسعار المتوقعة أو تزرع عروتان أساسيتان متتاليتان وتعتمد تلك الخطط على ميعاد زراعة العروة الأولى وحالة النباتات وفيما يلى النظام المقترح لمواعيد الزراعة وبالتالي المواعيد المتوقعة لجمع المحصول.

#### ١. الخيار.

##### العروات الخريفية

| العروة | زراعة للبذرة | زراعة الشتلة | بداية للمحصول | نهاية المحصول |
|--------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| مبكرة  | أوائل سبتمبر | منتصف سبتمبر | منتصف أكتوبر  | أواخر يناير   |
| متوسطة | منتصف سبتمبر | أوائل أكتوبر | أوائل نوفمبر  | منتصف فبراير  |
| متأخرة | أوائل أكتوبر | منتصف أكتوبر | أوائل ديسمبر  | آخر أبريل     |

##### العروة الربيعية

|           |             |              |              |             |
|-----------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| مبكرة (*) | أوائل يناير | أوائل فبراير | أواخر فبراير | أواخر مايو  |
| متأخرة    | منتصف يناير | منتصف فبراير | منتصف مارس   | أوائل يونيو |
| (**)      | يناير       | فبراير       | مارس         | يونيو       |

(\*) يمكن زراعة هذه العروة بعد العروة الخريفية المبكرة من الخيار أو الكنتالوب.

(\*\*) فى هذه العروة تستخدم بنور الخيار من الأصناف الجيدة للرخصة الثمن التى تزرع خارج الصوب.

## العروات الخريفى

| العروة | زراعة<br>البذور | زراعة<br>للشتلة              | بداية<br>المحصول | نهاية<br>المحصول |
|--------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|
| مبكرة  | أواخر<br>يوليو  | منتصف<br>أغسطس               | أوائل<br>نوفمبر  | منتصف<br>ديسمبر  |
| متوسطة | أوائل<br>سبتمبر | النصف<br>الثانى من<br>سبتمبر | أواخر<br>ديسمبر  | منتصف<br>فبراير  |
| متأخرة | منتصف<br>سبتمبر | أوائل<br>أكتوبر              | منتصف<br>يناير   | أوائل مارس       |

## العروة الربيعى:

منتصف ديسمبر - منتصف يناير - أوائل أبريل - أوائل مايو للصوبات  
المدفأة فقط هذه العروة تزرع بعد العروة الخريفى المبكرة من الكنتالوب مع  
ملاحظة سرعة إزالة المحصول القديم وإعداد الأرضى للزراعة.

## ٣- الفلفل:

تزرع بذور الفلفل فى المشتل فى منتصف يوليو إلى منتصف أغسطس  
مع ملاحظة أن نبات الفلفل يحتاج إلى ١١٠-١٢٠ يوم من زراعة البذرة حتى  
بداية الإثمار ويستمر موسم الجمع بين ١٨٠-١٩٥ يوم.

## ٤- الطماطم:

تزرع بذور الطماطم فى المشتل اعتباراً من النصف الثانى من شهر  
سبتمبر حتى منتصف شهر أكتوبر - ويحتاج نبات الطماطم إلى ١١٠-١٢٠ يوم  
من زراعة البذرة حتى بداية الإثمار ويستمر موسم الجمع بين ١٣٠-١٥٠  
يوم.

ثانياً: الأصناف:

١- الخيار:

العروة الخريفية:

- أ. الأصناف القصيرة (وهي أصناف ذات ثمار صغيرة في حدود ١٠-١٣ سم عند القطف) مثل أصناف كرينتو، كاتيا، مرلم، بيكابيلو.  
ب. الأصناف الطويلة (أصناف ذات ثمار طويلة في حدود ٢٥-٣٠ سم عند القطف) مثل أصناف بيبينكس، داليفا، فيتوميل.

العروة الربيعية:

المبكرة: مثل أصناف ماربوزان، بيكابيلو.

المتأخرة: ينصح بزراعة الأصناف رخيصة الثمن للمساعدة في الزراعات المكشوفة مثل سويت كرانش، بيتا لفاهجين (فيلموران، بيتوسيد) في هذه العروة.

٢- الكنتالوب:

تتجح أصناف الهجن الآتية في العروتين الربيعي والخريفي بنشا، بسولي نور، جاليا، راستو، جاليكم.  
وكذلك أصناف الكنتالوب الجديدة التي أدخلها مشروع لستخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية والتي تتجح تحت الأنفاق وفي فيكار - جاليا - رافيجال - ايديال - توتال - بريمال - جالور - ريجال.

٣- الفلفل:

ينصح بزراعة أحد الأصناف الآتية جديون، لامبو، برليو، قرطبة.

٤- الطماطم:

ينصح بزراعة أحد الأصناف الآتية كارميللو، دومبو، مونت كارلو، تيركيوزا.

كمية البذور اللازمة لزراعة صوبة مساحتها ٥٤٠ متر مربع من محاصيل الخضر المختلفة

| م | المحصول   | كمية البذور اللازمة بالجرام | متوسط تقريبي لعدد البذور بالجرام |
|---|-----------|-----------------------------|----------------------------------|
| ١ | الخيار    | ٤٠-٥٠                       | ٣٠                               |
| ٢ | الكنتالوب | ٣٥-٤٠                       | ٢٥-٣٠                            |
| ٣ | الطماطم   | ٥-٦                         | ٢٠٠-٢٥٠                          |
| ٤ | الفلفل    | ١٢-١٥                       | ١١٠-١٥٠                          |

### ثالثاً: صوانى الشتل وإعدادها للزراعة

#### أ- مواصفات صينية الشتل

يستخدم لإنتاج الشتلات صوانى من مادة الفوم المضغوط والمصنعة محلياً وأبعادها هى ٤٠ سم عرض × ٦٧ سم طول × ٦ سم سمك ومقسمة إلى عيون مقاس ٤ سم × ٤ سم من أعلى وعدد العيون بها ٨٤ عين (١٢×٧ عين) وتصلح هذه الصينية لزراعة كل من الفلفل والطماطم والخيار والكتنلوب ولو أنه يفضل فى زراعة الكتنلوب زراعة عين وترك عين بطريقة تبادلية.

#### ب- تنظيف وتطهير الصوانى.

الصوانى الجديدة يكتفى بغسلها بالماء.

الصوانى التى سبق زراعتها يتم غسلها بالماء لإزالة الأتربة ثم تغمر فى محلول فورمالين (تجارى ٤٠%) بنسبة ١% أى ١٠ سم لكل لتر ماء أو يستخدم محلول للكلوراكس (محلول تبييض للغسيل للتجارى) بتخفيف ٣% أى ٣٠ سم لكل لتر ماء وتغمر الصوانى لمدة ٣ دقائق ثم تغسل جيداً بالماء وتقرء فى مكان جيد التهوية إلى أن يزول رائحة الفورمالين أو الكلوراكس.

#### ملحوظة:

يراعى استخدام قفاز حتى لا تتأثر اليدين مع مراعاة عدم تعرض العينين لأى رذاذ أو أبخرة منطائرة.

#### رابعاً: إعداد بيئة الزراعة:

يجب أن تتوافر لبيئة إنتاج الشتلات خصائص أساسية لى نحصل على شتلات جيدة وهى:

١. أن تعمل هذه البيئة كمخزن للعناصر الغذائية اللازمة لنمو الشتلات خلال فترة النمو.

٢. أن تحتفظ هذه البيئة بكمية من المياه الميسرة للنبات وفى نفس الوقت تسمح بالتبادل الغازى بين الجذور والهواء المحيط.

٣. أن تعمل هذه البيئة كدعائم جيدة للنبات لتوفير هذه الخصائص لبيئة نمو من المواد الشتلات فإن هناك العديد من المواد التى يمكن استخدامها إلا أنه قد تتوفر خاصية من هذه الخصائص فى مادة ما إلا أن باقى الخصائص لا تتوافر بها ومثال على ذلك الرمل فمن أهم عيوبه.

لا يستطيع الاحتفاظ بكمية مناسبة من الماء مما يستدعى الرى لعدة مرات يومياً.



عدم قدرته على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات.  
لا يصلح للاستخدام فى صوانى الشتلات لتقل وزنه للنوعى.  
عدم صلاحيته للاستخدام كدعامة حول جذور الشتلات وينصح بذلك عند إخراج الشتلات من الصوانى.  
احتوائه على تركيزات مرتفعة من الأملاح التى تستدعى معها غسل الرمل جيداً قبل استخدامه والميزة الأساسية للرمل كبيئة أنه يسمح بالتهوية الجيدة حول الجنور.

### بيئة إنتاج للشتلات:

تتكون البيئة المقترحة لإنتاج الشتلات لنظام الزراعة المحمية (خيار - كنتالوب - طماطم - فلفل) من الفرميكوليت والبيت موس بنسبة (١ : ١ حجماً) وفيما يلى وصف مختصر لكلا من هاتين المادتين:  
الفرميكوليت:

استخدمت حديثاً مادة الفرميكوليت لتحسين النسبة بين الماء والهواء فى بيئة المشتل ويعتبر الفرميكوليت نوعاً من معادن الطين الذى سخن على درجة حرارة عالية ليصبح مسامياً بالإضافة إلى الآتى:

١. قابليته للاحتفاظ بكمية وفيرة من الماء وفى صورة ميسرة للنبات.
  ٢. يعمل كمخزن للعناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات.
  ٣. منخفض الكثافة (خفة الوزن) فيسهل استخدامه بنجاح لتخفيف وزن البيئة فى صوانى الشتلات.
  ٤. رخيص الثمن بالمقارنة بمادة البيت موس حيث ينتج محلياً.
  ٥. له قدرة تنظيمية عالية لدرجة حموضة الوسط (pH).
- ولاستكمال باقى الخصائص الأساسية المطلوبة للبيئة الجيدة يضاف الفرميكوليت

### مادة البيت موس:

#### البيت موس:

وهى مادة عضوية من أصل نباتى وتتميز بالقدرة على الاحتفاظ بالمادة بدرجة أكبر من الفرميكوليت علاوة على القدرة على التبادل الغازى (التخلص من ثانى أكسيد الكربون ودخول الأكسجين) ويمكنه تدعيم الشتلات فى بيئة النمنون. ويستورد البيت موس من الخارج ويتوفر بالموق المحلى نوعين منه

بيت موس مخصب وغير مخصب، ويقترح استخدام البيت موس الغير مخصب في تحضير البيئة لرخص ثمنه ويجرى تخصيصه كما هو موضح فيما بعد.

### تحضير البيئة:

يضاف جزء مساوى من الحجم من البيت موس إلى جزء آخر من الفرميكوليت ويتم خلطهم جيداً حتى يتم التجانس. وللحصول على أفضل تجانس لمكونات هذه الخلطة يجب خلط المادتين جيداً عن طريق الفك بين اليدين ثم تخصب بإضافة المواد الكيماوية بالمعدلات الموصى بها فى الجدول المرفق لكل محصول وذلك بغرض توفير العناصر للمغذية (الأسمدة) ويتم تعديل درجة الحموضة للبيئة فى حدود ٦-٧ وذلك باستخدام بودرة البلاط (كربونات الكالسيوم) وتشمل - المواد الكيماوية المذكورة وفى الجدول المرفق مادة مقاومة للأمراض التى قد تتعرض لها للنبور أثناء الإنبات ويفضل إضافة هذه المواد كل على حده وفى صورة محلول أو معلق مائى لها ثم يعاد تجانس الخلطة بالماء وتقلب (بحيث إذا أخذت كمية من الخلطة بين اليدين وضغط عليها بقبضة اليد تظهر آثار البلال بين اليدين) ثم تغطى الخلطة بغطاء من البلاستيك وتترك يوم كامل على الأقل. وبعد ذلك يرفع الغطاء البلاستيك ويعاد عمل التجانس مرة أخرى بالتقليب والفرك بين اليدين ثم نعباً للصوانى بهذه البيئة.

ويمكن استخدام هذه البيئة فى إنتاج ماكينات إنتاج مكعبات الشتلات على أن يراعى استمرار عملية الخلط داخل الماكينة لمدة ساعتين على الأقل لإتمام تجانس البيئة والحصول على مكعبات متماسكة.

هذه المكعبات تفضل لزراعة بذور الخيار والكنطلوب ولا يفضل استخدامها فى زراعة بذور الفلفل والطماطم.

كميات الأسمدة والمواد الكيماوية للمضافة للبيئة التى تحتوى على بالة بيت موس

غير مخصب ٥٠ كجم أو حوالى ٣٠٠ لتر وحجم مماثل من الفرميكوليت

| المادة                       | طماطم<br>وفلفل | خيار وكنطلوب |
|------------------------------|----------------|--------------|
| نترات النشادر للجيرية        | ٢٥٠ جم         | ١٥٠ جم       |
| سلفات بوتاسيوم               | ١٥٠ جم         | ١٠٠ جم       |
| سلفات ماغنسيوم               | ٢٤ جم          | ١٦ جم        |
| سوبر فوسفات                  | ٤٠٠ جم         | ٣٠٠ جم       |
| سماد ورقى                    | ٧٥ سم          | ٥٠ سم        |
| كربونات كالسيوم (بودرة بلاط) | ٤ كيلو         | ٤ كيلو       |

تضاف للبيئة السابقة أحد المبيدات التالية طبقاً لكل محصول  
الطماطم: بنليت ٥٠ جم أو مونسرين كومبى ٢٥ جم  
الفلفل: مونسرين كومبى ٢٥ جم  
أو مونسرين ١٠٠ جم  
الخيار والكتنالوب: بنليت ٢٥ جم أو هوماى ٨٠-٥٠ أو جم أو -  
مونسرين ٥٠ جم

#### خامساً: زراعة البنور:

##### أ- الفلفل:

١. قبل زراعة بنور الفلفل فى الصوانى يلزم وضع هذه البنور فى كيس من القماش وتترك تحت ماء جارى لمدة ٢٤ ساعة بعدها تفرد البنور فى مكان مظلل وبعيد عن أى تيارات هوائية فى طبقة رقيقة بعيداً عن الشمس حتى الجفاف.
٢. تملأ الصوانى المستخدمة فى إنتاج شتلات البنور بمخلوط الزراعة السابقة تجهيزه ويضغط عليه خفيفاً باليد مع تسوية السطح.
٣. تعمل سطور بقلم رصاص فى الصوانى بينها مسافة ٥ سم بحيث لا يتعدى عمق هذه السطور ١,٥ مرة حجم البنور ثم توضح بنور الفلفل فى هذه السطور وتغطى بطبقة خفيفة من مخلوط بيئة الزراعة.
٤. بعد زراعة الصوانى تروى جيداً بالماء وتوالى بالرى حسب حاجة النبات والظروف المناخية مع مراعاة عدم جفاف البيئة.
٥. بعد استكمال الإنبات وعند إتمام اكتمال تكوين الورقتين الفلقتين تتم عملية تفريد النباتات بعناية فائقة إلى صوانى للشتلات ذات العيون حيث تملأ هذه الصوانى بالمخلوط السابق إعداده وتعمل فجوة مناسبة لحجم الجذر بواسطة القلم للرصاص الرفيق أو ما يماثله ويزرع كل نبات فلفل فى عين بحيث يكون الجذر مغطى بالكامل بالبيئة ويضغط حولها خفيفاً بأصابع اليد ثم تروى وتوالى بعد ذلك بالعناية حتى يتم نقلها إلى المكان المستديم عندما يتكون على الشتلات ٣-٤ أوراق خفيفة.

##### ب- الطماطم - الخيار - الكتنالوب

تزرع بنور هذه المحاصيل فى صوانى الشتلات ذات العيون مباشرة بعد تعبئتها بمخلوط بيئة الزراعة السابق إعداده - حيث توضع بذرة واحدة فى كل

عين من عيون الصوانى ويضغط عليها قليلاً بالأصابع ثم تغطى بطبقة خفيفة من بيئة مخلوط للزراعة بحيث لا يزيد سمك طبقة للغطاء عن حجم البذرة - وتوالى الصوانى بعد ذلك بالرأى بحيث تكون البيئة محتفظة برطوبة مناسبة لإتمام الإنبات وتصبح الشتلة صالحة للنقل إلى المكان المستديم بعد تكوين ٤ : ٥ أوراق حقيقية (حوالى شهر من زراعة البذرة) بالنسبة للطماطم - وبعد تكوين الورقة الحقيقية الثانية (١٥-٢٤ يوم من زراعة البذرة) بالنسبة للخيار والكتنالوب وذلك حسب ميعاد الزراعة.

ويمكن كمر صوانى الشتلات بعد زراعة البذور بوضعها فوق بعض وتغطيتها بغطاء من البلاستيك للمساعدة على حفظ الرطوبة والحرارة ثم بعد يومين يبدأ الكشف على بداية الإنبات ثم يتم تفريد الصوانى بوضعها على الحوامل المخصصة لذلك فى صوبه الشتلات وعموماً فإن إنبات الخيار والكتنالوب يكون أسرع من الطماطم واللفلفل الذى يستغرق مدة أطول ويراعى عدم ترك الصوانى فوق بعضها لمدة طويلة حتى لا تتأثر البادرات الناتجة ويضعف نموها.

#### ساساً: للرأى والتسميد الورقى:

رأى الشتلات يتم إما عن طريق الرأى الرذاذى المجهز فى بعض الصوب أو عن طريق استخدام الرشاشات اليدوية أو باستخدام مواتر الرش ويجب ملاحظة انتظام توزيع الرذاذ على الشتلات ويمكن التعرف على احتياج الشتلات للماء بملاحظة سطح بيئة الإنبات ودرجة جفافها وكذلك أخذ عينة من بيئة الإنبات وعصرها باليد لمعرفة درجة رطوبتها - والمرفوض أن تكون التربة مماثلة أو أكثر قليلاً لدرجة الرطوبة السابق شرحها عند إعداد بيئة الزراعة وهذه العملية تجرى فقط للتأكد من الرطوبة وباكتساب الخبرة يمكن بعد ذلك معرفة الاحتياج للرأى من درجة جفاف سطح البيئة والذى يعتمد عليه بعد ذلك. عند ظهور أول ورقة حقيقية كاملة (حسب حالة الشتلات) يمكن رش الشتلات بسماد ورقى متكامل يحتوى على العناصر الغذائية (الصغرى والكبرى).

ساساً: للملاحظات التى يجب مراعاتها بصوب إنتاج الشتلات:  
إزالة جميع الحشائش بالصوبة مع تهديد الأرض.

رش الصوبة قبل بدء الزراعة من الداخل والخارج بمبيد المبيكرون ٧٢% (٢٥٠ سم<sup>٣</sup>/ ١٠٠ لتر ماء) أو مبيد التمارون بمعدل ٢٥٠ سم<sup>٣</sup>/ ١٠٠ لتر ماء مع رش الحشائش والنباتات التي قد تتواجد حول الصوبة.

وضع شبكة من الميران على الجانب البحرى من الصوبة.

مراعاة التهوية الجيدة بالصوبة.

تلافى سقوط ضوء الشمس المباشر على الشتلات.

مراعاة درجات الحرارة والرطوبة الموصى بها لكل محصول داخل الصوبة والموضحة فى الجدول المرفق - ويجب أن تزود كل صوبه بالأجهزة الخاصة بتسجيل درجات الحرارة والرطوبة.

لخفض درجة الحرارة يمكن استخدام الرشاشات لرش رذاذ المياه فى الهواء وعلى جوانب الصوبة بعيداً عن الشتلات.

يجب توفير إضاءة كافية بغسيل البلاستيك الخارجى للصوبة لإزالة الأتربة حتى يمكن تجنب استطالة الشتلات (المسرولة)

يجب وضع صوانى الشتلات على حوامل بارتفاع ٨٠-٩٠ سم من سطح الأرض وهذه العملية هامة جداً للأسباب التالية:

- منع خروج الجذور من ثقب عيون الصوانى وعلى الأخص فى الخيار والكتنلوب وحتى لا تنقطع الجذور عند إخراج الشتلات من العيون للزراعة.
- الحصول على تماسك بين الجذور والبيئة وبالتالي الحصول على الجذور كاملة عند إخراج الشتلات من الصوانى.
- سهولة التعامل مع الشتلات من حيث للرى ورش المبيدات ونقل الشتلات.
- رفع بنور البادرت بعيداً عن القوارض والحشرات الزاحفة.
- منع تلوث بيئة الإنبات بمسببات الأمراض التى تتواجد بالتربة.

الاحتياجات الحرارية والرطوبة النسبية اللازمة لإنبات بعض محاصيل الخضر

| خيار              | كتنلوب | طماطم | فلفل  |
|-------------------|--------|-------|-------|
| ٣٠-٢٥             | ٣٥-٣٣  | ٢٠-١٨ | ٢٥-٢٢ |
| ٣٠-٢٦             | ٢٧-٢٥  | ٢٥-٢٢ | ٣٠-٢٤ |
| ٦                 | ٥      | ٤     | ٥     |
| ١٢                | ١١     | ٨     | ١٠    |
| ٣٠                | ٣٠     | ٢٨    | ٣٠    |
| ٨٥-٧٥             | ٦٠-٥٠  | ٦٥-٦٠ | ٧٠-٦٠ |
| الرطوبة النسبية % |        |       |       |

## تذكر

١. مراعاة أن يكون موسم إنتاج الخضر للصوب البلاستيكية فى المواعيد التى تقل أو لا تنتج خلالها مثل هذه الخضر بالحقل.
٢. توافر للعناصر الغذائية اللازمة لنمو الشتلات واحتفاظ هذه البيئة بكمية من المياه الميسرة للنبات وفى نفس الوقت تسمح بالتبادل الغازى بين الجنور والهواء المحيط من الخصائص الاساسية التى يجب أن تتوفر لبيئة إنتاج الشتلات.
٣. من أهم البيئات المقترحة لإنتاج الشتلات لنظام الزراعة المحمية (خيار - كنتالوب - طماطم - فلفل) الخليط من الفرمكوليت والبيت موس .
٤. أهمية مادة الفرمكوليت لتحسين النسبة بين الماء والهواء فى بيئة المشتل علاوة على قابليته للاحتفاظ بكمية وفيرة من الماء وفى صورة ميسرة للنبات وله قدرة تنظيمية عالية لدرجة حموضة الوسط (pH).
٥. مواعيد الزراعة واختيار الاصناف وعمليات خدمة البذرة فى المشتل من العمليات الهامة لإنتاج شتلات خضر متميزة .
٦. تروى الشتلات بالرّي الرذاذى أو استخدم الرشاشات اليدوية أو استخدام موتورات الرش ويجب انتظام توزيع الرذاذ على الشتلات .
٧. عند ظهور أول ورقة حقيقية كاملة يمكن رش الشتلات بسماد ورقى متكامل يحتوى على العناصر الغذائية (الصغرى والكبرى).
٨. من عيوب استخدام الرمل كبيئة زراعة شتلات عدم قدرته على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية اللازمة لنمو للنبات الشتلات ونقل وزنه النوعى وعدم صلاحيته للاستخدام كدعامة حول جنور الشتلات .

## اسئلة

١. ما هي مواعيد زراعة العروات الاساسية والثانوية لكل من الخيار - الكانتالوب ؟
٢. اذكر بيئات افتاج للشتلات مع ذكر خواص اثنان منها ؟
٣. ما هي الملاحظات التي يجب ان تتوفر في صوب افتاج للشتلات ؟
٤. ما هي خطوات زراعة بذور لكل من الفلفل - الخيار - الكانتالوب ؟
٥. كيفية اجراء الري والتسميد الورقي في المشتل ؟

## المراجع العربية

إبراهيم، عاطف محمد - ١٩٩٨- أشجار الفاكهة، أساسيات زراعتها، رعايتها وإنتاجها. منشأة المعارف - الإسكندرية. جمهورية مصر العربية الطبعة الأولى.

إبراهيم، عاطف محمد ومحمد السيد هيكل - ١٩٩٥- مشاتل إكثار المحاصيل البستانية- الطبعة الثالثة- منشأة المعارف - الإسكندرية- جمهورية مصر العربية.

إبراهيم، عاطف محمد ومحمد نظيف حجاج خليف - ١٩٩٥- الفاكهة المستديمة الخضرة زراعتها، رعايتها وإنتاجها. منشأة المعارف - الإسكندرية. جمهورية مصر العربية.

إبراهيم، عاطف محمد ومحمد نظيف حجاج خليف - ١٩٩٧- الموالح، زراعتها، رعايتها وإنتاجها. منشأة المعارف - الإسكندرية- جمهورية مصر العربية . إبراهيم، عاطف محمد- ١٩٩٦- الفاكهة متساقطة الأوراق، زراعتها، رعايتها وإنتاجها. منشأة المعارف - الإسكندرية. جمهورية مصر العربية.

أبو حديد ، أيمن فريد - ٢٠٠٢ - دليل إنتاج شتلات الخضر القاهرة ، منظمة الأغذية والزراعة / المكتب الأقليمي للشرق الأدنى "١٥٥ صفحة".

إستينو، جورج رمزي - ١٩٩٢- أنتاج التفاحيات في المناطق الدافئة- دار الشروق - القاهرة - جمهورية مصر العربية

إسماعيل سمير محمد- ١٩٩٦- نظم الري الحديثة: الأراضي والمياه والتسميد والري في الأراضي الصحراوية المستصلحة- الشنهابي للطباعة والنشر- الإسكندرية- جمهورية مصر العربية.

البناء، الغريب شبل و غايات عبد العزيز قتلوي- ٢٠٠٢- زراعة وإنتاج المشمش في مصر - مشروع تطوير النظم الزراعية بالإسماعيلية - نشره فنية- مطابع العم الإعلامي بالإسماعيلية.

خليف، ومحمد نظيف حجاج و عاطف محمد إبراهيم وعبد الفتاح عبد الحكيم عثمان- ١٩٩١- العنب - زراعته، رعايته وإنتاجه- منشأة المعارف - الإسكندرية- جمهورية مصر العربية.

الرفاعي، عبد الرحيم توفيق- سمير عبد الرزاق الشوبكي (٢٠٠٢)- تقنيات القرن ٢١ لتحسين النبات باستخدام زراعة الأنسجة. الطبعة الأولى- دار لفكر العربي- مصر - القاهرة.



زكي، ماجد- فوزي الفقي (١٩٩٦)- تقنيات زراعة الأنسجة النباتية - المكتبة الأكاديمية- مصر - القاهرة.

النشال، سعد عبد الواحد، عبد الفتاح سليمان والي وعزت الفخراي -٢٠٠١- إنتاج الخوخ والنكتارين - نشرة فنية رقم ٨ صادرة عن الإدارة العامة للثقافة الزراعية .

المعري، خليل وجيه (١٩٩٥) -إكثار النخيل بواسطة تقنيات زراعة الأنسجة النباتية - جامعة دمشق - كلية الزراعة - دمشق.

والى، عبد الفتاح سليمان محمد (١٩٩٧)، إنتاج البرقوق في مصر- معهد بحوث البساتين - مركز البحوث الزراعية - نشرة فنية رقم ١.

- Ahmed, A.A.M. (1999).** Studies on date palm propagation through tissue culture. M.Sc. Thesis, Fac.of Agric. Cairo Univ. Egypt.
- Ainsley, P.J.; F.A. Hammerschlag, T. Bertozz; G.G. Collins and M. Sedgley (2001).** Regeneration of almond from immature seedcotyledons. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. 67: 221-226.
- AL-Bakir, A.Y.; A.Z. Jarrah and S.M. Bader (1989).** Seasonal changes in auxin content and some oxidative enzymes activity of in vitro cultured date palm tissues. J. Agric. and Water Resources Res. Plant Produ. 8 (1): 263-274.
- Al-Khayri, J. M. and A. M. Al-Bahrany (2001).** *In- vitro* micropropagation of *Citrus aurantifolia* (lime). Current Science Association, Bangalore . 81: 9, 1242-1246
- Argerich C. A. and Bradford K.J. (1989).** The Effects of priming and ageing on seed vigour in tomato. J. Exp. Bot. 40(214) 599-607
- ARIAS, O. (1993).** Commercial Micropropagation of banana in Proceedings of the Workshop on Biotechnology Applications for Banana and Plantain Improvement, INIBAP, 1993, pp. 139-142.
- Arias, O. (1992).** Commercial micropropagation of banana. In: Biotechnology Applications for Banana and Plantain Improvement. Inibap, San Jose, Costa Rica. pp. 139-142.
- Arinaitwe, G.; P.R. Rubaihayo and M.J.S. Magambo (2000).** Proliferation rate effects of cytokinins on banana

- (Musa spp.) cultivars. *Scientia Horticulturae*. 86: 13-21.
- Bakry, K.A.I. (1994).** Studies on some factors affecting production and development of callus in date palm by using tissue culture techniques. M.Sc. Thesis, Fac. Agric. Moshtohor, Zagazig Univ. Benha, Egypt.
- Bar-Tal, A.; B. Bar-Yosef; U. Kfkafi (1990).** Pepper transplant response to root volume and nutrition in the nursery. *Agron J.* 82: 989-995.
- Bary C.M. (1995).** Biochemical processes during the osmopriming of seeds. In: Seed development and germination Kigel J. Galili G. Ed. 767-789. Marcel Dekker. New York.
- Berihuizen J.F. Wagenvort (1974).** Some aspects of seed germination in vegetables. The determination and application of heat sums and minimum temperature for germination. *Sci. Hort.* 2: 213-219.
- Boldrini C. and B. Kokeny (1970).** Guida all'analisi delle sementi. Edagricole Bologna.
- Booij, I.; S. Monfort and J.J. Macheix (1993).** Relationships between peroxidase and budding in date palm tissue cultured in vitro. *Plant cell, Tissue and Organ culture.* 35:165-171.
- Cleccarese F. and M. Amenduni (1991).** Aspetti fitopatologici dell'ortovivaismo. *Culture protette* 5: 63-67.
- Cronauer, S.S. and A.D. Krikorian (1984).** Multiplication of Musa from excised stem tips. *Annals of Botany.* 53: 321-328.

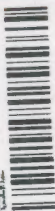
- Dore Swamy, R.; N.K. Srinivasa Rao and E.K. Chacko (1983).** Tissue culture propagation of banana. *Scientia Horticulturae*. 18: 247-252.
- Drira, N. (1983).** Vegetative propagation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) by in vitro culture of axillary buds and of leaves originating from them. *Comptes Rendus des Seances de l'Academie des Sciences, III Sciences de la Vie* 296 (22): 1077-1082.
- Dufalt R.J. and R.R. Melton (1990).** Cyclic cold stresses before transplanting influence tomato seedling growth, but not fruit earliness, fresh market yield, or quality. *J.Amer.Soc.Hoill.Sci.* 115(4): 559-563.
- El-Hennawy, H.M. and Y.A. Wally (1978).** Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) bud differentiation in vitro. *Egypt. J. Hort.* 5:81.
- FAO Production Year Book, Vol 57 (2004).**
- Fernando, K.; I. Ariyaratne; H. Warshakoon and B.W. Samaraweera (2003).** Conservation of citrus species as *in vitro* micrografts .*Annals of the Sri Lanka Department of Agriculture*. 5: 325-328.
- Fontes M.R.; Ozun J.L. and S. Sadik (1967).** Influence of temperature on nutrition of floral primordial in green-sprouting broccoli. *Proc. Am. Soc.* 11 ort. Sci 91: 315-320.
- Frink C.R. and G.L. Bu-Bee (1987).** Response of plotted plants an vegetable seedling to chlorinated water. *Hortscience* 22(4): 581-583
- George, E.F. (1993).** Plant Propagation by Tissue Culture. Part 1: The technology. Exegetics Ltd. , Edington , Wilts, UK.

- Guttormsen G. and E. Moe (1985).** Effect of plant age and temperature on bolting in Chinese cabbage. *Sci., Hort* 25: 217-224.
- Hall, M.R. (1989).** Cell size of seedling containers influences early vine growth and yield of transplanted watermelon. *Hortscience* 24(4): 771-773.
- Hartman, H.T.; D.E. Kester and F.T. Davies (1990).** *Plant Propagation Principles and Practices*. 5th Ed. Prentice Hall, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey, U.S.A
- Hassanein, A.M. and M.M. Azooz (2004).** Propagation of *Citrus reticulata* via in vitro seed germination and shoot cuttings. *Biologia Plantarum*. 47: 2, 173-177
- Hoa, N.V.; Y.S. Ahlawat and R.P. Pant (2004).** Production of virus-free Kinnow mandarin and Mosambi sweet orange nucleus planting material through shoot tip grafting. *Indian Phytopathology*. 57: 4, 482-487.
- Karwa , A.S. (2003).** *In- vitro* propagation of *Citrus reticulata* Blanco (Nagpur mandarin). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*. 63: 2, 187-188.
- Karwa, A.S. and N.J. Chikhale (2004).** Effect of various growth hormones on *in- vitro* clonal propagation of *Citrus sinensis* Osbeck. *Recent trends in biotechnology*. 192-195.
- Lamont W.J. (1992).** Transplant age has little effect on broccoli head weigh and diameter. *Hortscience* 27(7): 848.
- Lee, J.N. (1994).** Cultivation of grafted vegetables 1 current status, grafting, methods and benefit. *Hortscience*, 29(4): 235-239.

- Rana, J.S. and Ranvir Singh (2002).** *In- vitro* clonal propagation of Kagzi lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) through shoot tips. *Progressive Horticulture*. 34: 1, 27-34.
- RuRbee B. and W. White (1984).** Tomato growth as affected by root-zone temperature and the addition of gibberellic acid and kinetin to nutrient solutions. 109(1):121125
- Saker, M.M.; H.A. Moursy and S.A. Bekheet (1998).** *In vitro* propagation of Egyptian date palm: morphogenic responses of immature embryos. *Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo* 49(2): 203-214.
- Shaheen, M.A. (1990).** Propagation of date palm through tissue culture: A review and an interpretation. *Annal Agric. Sci. Fac. Agric. Ain Shams Univ. Cairo, Egypt*. 35 (2): 895 – 909.
- Takami, K.; A. Matsumaru ; M. Yahata ; H. Kunitake and H. Komatsu (2005).** Utilization of intergeneric somatic hybrids as an index discriminating taxa in the genus *Citrus* and its related species. *Sexual Plant Reproduction*. 18: 1, 21-28.
- Vuylsteke, D. (1989).** Shoot-tip culture for the propagation, conservation and exchange of *Musa* germplasm. IBPGR, Rome
- Wong, W.C. (1986).** *In vitro* propagation of banana (*Musa* spp.): Initiation, proliferation and development of shoot-tip cultures on defined media. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 6: 159-166.



Bibliotheca Alexandrina



0665144